Grundriſs
der
theoretiſchen Chemie.

Zum Behuf ſeiner Vorleſungen
entworfen
von

D. Friedrich Stromeyer,
Profeſſor der Medicin und Mitglied der königlichen Societät der Wiſſenſchaften zu Göttingen.

Erſter Theil.

Göttingen,
bey Johann Friedrich Röwer.
1808.

127. D.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

EINLEITUNG.

Allgemeine Prämissen über den Gegenstand, Begriff und Umfang der Chemie, über den Zweck und Nutzen derselben, und die darauf gegründeten Eintheilungen, nebst einer Übersicht der chemischen Litteratur.

§. 1.

Die Erfahrung weisst aus, dass Stoffe von spezifisch verschiedener Beschaffenheit unter gewissen Umständen vermögend sind, durch eigene Kräfte wechselseitig die Verbindung ihrer Theile zu verändern, dergestalt, dass sie entweder sich gegenseitig so vereinigen und durchdringen, dass sie ein völlig homogenes Ganze bilden, worin das bewaffnetste Auge nicht im Stande ist, einen Unterschied zwischen den Massentheilchen zu entdecken, und das durch keine mechanische Kraft wiederum kann aufgehoben werden; oder dass sie sich gegenseitig aus einer schon zuvor getroffenen ähnlichen Vereinigung mit andern Stoffen absondern.

§. 2.

Eine solche Vereinigung spezifisch verschiedener Stoffe zu einem gemeinschaftlichen

völlig homogenen Ganzen nennt man eine *chemische Vereinigung*. Die chemische Vereinigung zweyer oder mehrerer Stoffe heifst eine *Mischung* oder *Verbindung*, und die heterogenen Stoffe, woraus sie entsprungen ist, ihre *Bestandtheile*.

Haben die Bestandtheile einer Mischung wiederum andere Stoffe zu Bestandtheilen, aus denen sie zusammengesetzt sind, so heifsen die erstern die *nähern Bestandtheile* der Mischung, und die andern ihre *entfernten Bestandtheile*.

Sind aber die nähern oder entferntern Bestandtheile nicht weiter aus Bestandtheilen zusammengesetzt, so heifsen sie die *Grundstoffe* der Mischung, oder besser, *einfache Stoffe*.

Die Absonderung hingegen heterogener Stoffe aus ihrer Verbindung durch andere nennt man die *Scheidung*.

Ferner das Vermögen der Körper, sich wechselseitig chemisch zu vereinigen oder sich wechselseitig aus ihren Verbindungen zu scheiden, wird die *chemische Wirksamkeit* der Körper genannt.

Und jede durch diese, den Körpern eigenthümliche, chemische Wirksamkeit von ihnen bewirkte oder damit in Verbindung stehende Erscheinung belegt man mit dem Nahmen *chemische Erscheinung*.

§. 3.

Man hat sich bemüht, sowohl durch Beobachtungen als auch durch Versuche die chemische Wirksamkeit aller bekannten Stoffe gegen einander zu erforschen. Bleibt auch den

kom-

kommenden Generationen noch unendlich viel übrig, in dieser Hinsicht zu entdecken und zu berichtigen, so hat man doch gegenwärtig durch eine sorgfältige Abwägung aller der Umstände, unter denen Körper auf einander chemisch wirken und wirken können, und durch die genaueste Aufzeichnung aller dabey Statt findenden Erscheinungen und aller durch sie hervorgebrachten Mischungs - Veränderungen eine Menge von Erfahrungen hierüber gesammelt.

Durch diese sind wir nicht nur zu dem Besitze sehr wichtiger Resultate über die Mischung der Körper und ihr gegenseitiges chemisches Verhalten gelangt, sondern wir sind auch dadurch in den Stand gesetzt worden, nach ihnen eine Theorie zu abstrahiren, welche alle die einzelnen Thatsachen zu einem wissenschaftlichen Ganzen oder zu einem System verknüpft.

Dieses System ist der Inbegriff dessen, was wir Chemie nennen.

§. 4.

Der Begriff der Chemie läst sich demnach so festsetzen:

Chemie ist derjenige Theil der allgemeinen Körperlehre, welcher die Erforschung und Kenntnis der Mischung der Körper und die Untersuchung der Kräfte derselben zum Gegenstande hat, vermöge welcher sie wechselseitig Änderungen des Zustandes ihrer Mischung hervorzubringen im Stande sind.

Synonyma: *Mischungslehre, spargyrische Kunst, Scheidekunst, hermetische Kunst, Pyrotechnie.*
Unterschied zwischen *Chemie* und *Alchemie.*

§. 5.

Das Gebiet der Chemie erſtreckt ſich folglich über die geſammten drey Naturreiche, und nicht allein die lebloſen, ſondern auch die mit Leben begabten Körper ſind Gegenſtände der Chemie. Obgleich bey den letztern durch den Organismus eine Modification des chemiſchen Prozeſſes hervorgebracht wird, ſo iſt darum die chemiſche Wirkſamkeit der Materie ſelbſt, aus der dieſe organiſchen Körper beſtehen, nicht völlig aufgehoben.

Es begreift ſich daher, in wie fern die Chemie der organiſchen Körper uns über die Geſetze des Organismus belehren kann, und wie nothwendig eine chemiſche Kenntniſs dieſer Körper für den Phyſiologen iſt.

Hieraus kann man zugleich den ausnehmenden, nicht zu berechnenden Umfang der Chemie ſelbſt abnehmen, und das weite Feld, welches dieſer Zweig der allgemeinen Körperlehre dem Naturforſcher zu den wichtigſten und nützlichſten Entdeckungen eröffnet.

§. 6.

Was den Zweck der Chemie anbelangt, ſo giebt das, was über den Gegenſtand und Begriff der Chemie angeführt worden iſt, denſelben hinreichend zu erkennen. Indeſſen muſs der Chemiker nicht einzig den Zweck ſeiner Unterſuchungen über die chemiſche Natur der Körper in eine ſpeculative Betrachtung derſelben ſetzen, ſondern er muſs auch jederzeit bemüht ſeyn, die Reſultate ſeiner Beobachtungen und Verſuche durch Anwendung zur Verbeſſerung

rung

rung der Künſte und Gewerbe für die bürgerliche Geſellſchaft nutzbar zu machen.

Dieſen Geſichtspunkt darf der Chemiker nie aus den Augen verlieren. Auſser dem unberechbaren Nutzen, den das Studium der Chemie der menſchlichen Geſellſchaft hiedurch leiſtet, und dem gröſsern Intereſſe, das dadurch für Chemie erweckt wird, findet der Chemiker ſelbſt dadurch oft Gelegenheit, in den gröſseren Laboratorien der Fabriken Erſcheinungen wahrzunehmen, die ihm bey ſeinen Verſuchen im Kleinen entgangen waren, und die ihm nicht ſelten zu neuen wichtigen Aufſchlüſſen über das chemiſche Verhalten der Körper ſelbſt verhelfen.

§. 7.

Es gibt im Grunde nur eine einzige Chemie, indeſſen hat man nach den verſchiedenen Anwendungen, die man von den Sätzen der Chemie machen kann und gemacht hat, Anlaſs genommen, ſie in mehrere Zweige zu vertheilen.

Demnach zerfällt die geſammte Chemie in zwey Haupt-Abtheilungen, wovon die 1ſte die *eigentliche Chemie* und die 2te die *angewandte Chemie* begreift.

Die *eigentliche Chemie* zerfällt wiederum in zwey Theile, nähmlich:

1. in die *theoretiſche Chemie*, oder wie ſie auch wohl genannt wird, die *reine*, die *phyſiſche* oder die *philoſophiſche Chemie* (Chemia theoretica, ſ. pura, ſ. phyſica, ſ. philoſophica.) Dieſe umfaſst das Syſtem der Chemie ſelbſt.

Und 2. in die *praktische Chemie* (Chemia practica.)

Diese liefert der erstern die Data zu ihrer Begründung, gibt die Regeln an, Körper chemisch zu untersuchen, und lehrt die dazu erforderlichen Instrumente und Handgriffe kennen.

Beyde stehen folglich im engsten Verhältnisse, und keine kann ohne die andere bestehen. Derjenige, welcher daher Chemie genau und mit Nutzen erlernen will, muſs die Chemie nicht allein theoretisch, sondern auch praktisch zu erlernen suchen. Da indessen das Studium der praktischen Chemie eine vollkommene Kenntniſs der theoretischen Chemie voraussetzt, so macht dieses eine Trennung beyder, und einen besondern Vortrag für jede nothwendig.

§. 8.

Die *angewandte Chemie* (Chemia applicata) zeigt die Anwendungen, welche sich von der Chemie auf andere Zweige des menschlichen Wissens, insbesondere auf Medicin, auf Agricultur und auf Künste und Manufacturen machen lassen.

Nach der Art und Absicht dieser Anwendungen zerfällt die angewandte Chemie am schicklichsten in drey Haupt-Theile. Diese sind:

1. Die *medicinische Chemie* (Chemia medica) oder die Anwenduug der Chemie auf die Erhaltung und Gesundheit des thierischen Lebens und zunächst des Menschen.

Ein vorzüglicher Zweig davon ist die *Apothekerkunst* oder die *Pharmacie*, h. e. die

Lehre

Lehre von der Bereitungsart der Medicamente.

2. Die *technische Chemie* (Chemia technica) handelt von der Gewinnung, Verarbeitung und Veredlung aller derjenigen natürlichen Körper, von denen man im gemeinen Leben Gebrauch macht, in so fern nähmlich die Gewinnung, Verarbeitung und Veredlung derselben durch chemische Mittel bewerkstelligt werden kann. Sie umfaſst demnach die chemischen Grundsätze aller technischen Künste und Gewerbe.

Man theilt die technische Chemie noch am besten, obgleich immer unvollkommen, nach der natürlichen Beschaffenheit der zu bearbeitenden Körper in folgende verschiedene Zweige ein, nähmlich:

a. In die *Steinchemie* (Lithurgia). Ihr Gegenstand sind alle Erd- und Steinarten, in so fern sie eine Nutzanwendung für das gemeine Leben zulassen, und dieſs durch chemische Mittel zu erlangen steht. Hieher gehört z. B. die Fabrication des Steinguts und des Porcellans.

b. In die *Glaschemie* (Hialurgia). Sie lehrt die chemischen Grundsätze der Glasmacherkunst.

c. In die *Metallurgie* (Metallurgia). Diese umfaſst alles Chemische, was sowohl die Gewinnung und Ausscheidung der Metalle aus ihren Erzen, als auch die nachherige Bearbeitung derselben zu allen möglichen Zwecken anbelangt.

Die *Probierkunst* (Docimasia), welche Methoden angibt, die Erze im Kleinen zu unter-

terſuchen, um den Metallgehalt derſelben zu erforſchen und ihre fernere Bearbeitung im Groſsen hiernach zu ermäſsigen, iſt nur als ein beſonderer Zweig der Metallurgie anzuſehen.

d. In die *Salzchemie* (Halurgia, Halotechnia). Dieſe lehrt die fabrikmäſsige Gewinnung und Bereitung der Alkalien, Säuren, der eigentlichen Salze und aller ſalzähnlichen Körper, als z. B. der Seifen.

e. In die *Phlolurgie* oder *Chemie der brennbaren Körper* (Phlolurgia, Theiurgica), welche ſich über Alles erſtreckt, was die chemiſche Bereitungsart aller derjenigen entzündbaren Körper betrifft, von denen man im gemeinen Leben Gebrauch macht, z. B. der Kohlen, des Schwefels, des Schieſspulvers u. ſ. w.

f. In die *Farbenchemie* oder Farbekunſt (Chemia tinctoria, Chemia cromatica). Dieſe handelt nicht nur von der Bereitung der Farbeſtoffe (Pigmente), ſondern auch von dem Verfahren, Zeuge verſchiedener Art damit zu färben, und gibt auſserdem über alle damit in Verbindung ſtehende Operationen, z. B. das Bleichen, Anweiſung.

g. In die *Gährungschemie* (Zymotechnia), welche ſowohl die fabrikmäſsige Bereitungsart aller derjenigen Stoffe lehrt, die durch Gährungs- oder Fäulniſsproceſſe gewonnen werden, als z. B. des Weins, des Eſſigs, des Käſe u. a., als auch ſich überhaupt über alle techniſche Künſte erſtreckt, bey denen Gährungs- oder Fäulniſsproceſſe vorkommen.

3. In die *Agriculturchemie* (Erzielungschemie, ökonomiſche Chemie, Chemia oeconomica.) Dieſe betrachtet den Ackerbau in allen

len ſeinen chemiſchen Verhältniſſen, und zeigt beſonders dem Landwirthe Methoden an, wie er bey der Bearbeitung und Verbeſſerung des Bodens zu verfahren hat.

§. 9.

Zu den vornehmſten allgemeinen Schriften über die eigentliche Chemie, insbeſondere über die theoretiſche, gehören folgende:

1. Syſteme und Lehrbücher.

1. ANDR. LIBAVIUS 1) Rerum chymicarum epiſtolica forma deſcriptarum. L. I. II. Frft. 1595. III. 1599. 8.

2) Alchemia. Frft. 1597. 4. recognita emendata et aucta. ibid. 1606. fol.

2. J. BEGUIN Élémens de Chymie. à Paris 1608. 12. — 1611. 8. — 1615. 8. — 1620. 8. — 1624. 8. — à Geneve 1624. 8. — à Rouen 1637. 8. — à Lyon 1665. 8. — Tyrocinium chymicum Jo. BEGUINI per Jer. Barthium. Frft. 1618. 8. — ed. a Chrph. Glückradt. Regiomont. 1618. 8. — c. utriusque notis emiſſ. a Jo. Geo. Pelshofero. Witteb. 1634. 1650. 8. — notis perpetuis illuſtratum edente Gerh. Blaſio. Amſtelod. 1659. 12. — edit aucta ibid. 1669. 12.

3. PETR. BONI Margarita novella ſ. introductio in artem chymicam. Urſ. 1682. 8.

4. FRANZ BERTOLDI Encyclopaedia hermetico-dogmatica. 1619.

5. ZACHAR. BRENDEL Chymia in artis formam redacta. Jen. 1630. 12. — 1641. 8. — Amſtelod. 1672. 12.

6. GUIL. DAVISON Philoſophia pyrotechnica, ſeu curriculus chymiatricus. Pariſ.

 1635.

1635. 8. — 1640. 8. — 1644. 8. — 1657. 8. Hag. comit. 1635. — 1641. — 1663. 4. — Les élémens de la philosophie de l'art du feu ou chimie de GUIL. DAVISON par S. Hellot. à Paris 1651. 1657. — 1675. 8.

7. GUERN. ROLFINCK Chymia in artis formam redacta. Jen. 1641. 8. — 1661. 4. — 1679. 4. — Genev. 1671. 4. — Frft. 1676. 4. — Frft et Lipf. 1686. 4.

8. STEPH. CLAVÉ Cours de chymie. à Paris 1646. 8.

9. JO. FRANC. VIGANI Medulla chemiae. Lond. 1658. 8. Gedan. 1682. 8. auctius Lond. 1683. 8. — 1688. 8. — cum notis et obfervat. Dan. Stam. L. B. 1693. 8. — Norimbg. 1718. 8.

10. NIC. LE FEBURE Traité de la chymie. à Paris. Vol. I. II. 1660. 8. — à Leyde 1669. 12. — par M. de Monftier. T. I - V. à Paris 1751. 12. — (Chymifches güldenes Kleinod. Nürnberg 1672. 8. — chymifcher Handleiter. ebendalfebft 1676. 8. — vermehrt von Joh. Hisk. Cardiluccio. ebend. 1685. 8.)

11. JO. JOACH. BECCHER Oedipus chymicus feu inftitutiones chymicae. Frft. 1664. 12. — Ed. noviffima auct. J. J. Rofenftengel. ibid. 1716. 8.

12. CHPH. GLASER Traité de la chymie. à Paris 1663. 8. — 1668. 12. — à Bruxelles 1676. 12. — (Deutfch "Chymifcher Wegweifer." Jena 1684. 12. — 1696. 12. — 1710. 12.)

13. P. THIBAULT Cours de chymie, à Paris 1667. 8. — 1674. 8. — à Leide 1672. 12.

14. JAC. BARNER Chymia philofophica. Norimbg. 1689. 8. — (DAV. VON DER BECKE Barnerus caftigatus. Hamb. 1675. 8.)

15.

15. Nic. Lemery Cours de chymie. à Paris 1675. 8. — 1677. 12. — 1679. 12. — 1682. 8. — 1683. 8. — 1687. 8. — 1690. 8. — 1697. Vol. I. II. 8. — 1713. 8. — 1730. 8. — à Amsterd. 1698. Vol. I. II. 8. — à Leide 1716. 8. — 1730. 8 — à Bruxelles 1744. 8. — 1747. 8. — à Avignon 1751. 4. — Nouv. édition par Mr. Baron. à Paris 1756. 4. — (Curſus chymicus lat. verſ. a J. C. Derebesque. Genev. 1681. 12. — Cours de chymie oder der vollkommene Chymiſt. Dresd. 1698. 8. — 1705. 8. — 1713. 8. — 1726. 8. — 1734. 8. — mit Zuſätzen von Joh. Chriſt. Zimmermann. 1754.)

16. Jo. Helfr. Jüngken Chymia experimentalis curioſa. Frſt. 1681. 8. — 1701. 4.

17. Jac. le Mort 1) Compendium Chymiae. L. B. 1682. 12. — 2) Chymia medico-phyſica. L. B. 1684. 8. — 3) Chymia rationibus et experimentis ſuperſtructa. L. B. 1688. 8.

18. Car. Lud. de Maets 1) Prodomus chemiae rationalis. L. B. 1684. 8. — 2) Chemia rationalis, nec non praxis chimiatrica rationalis. L. C. 1687. 4.

19. Mich. Ettmüller Chimia rationalis ac experimentalis curioſa, cura et ſumptibus Jo. Chph. Aursfeldi. L. B. 1684. 4.

20. Ge. Wilson Compleat courſe of chemiſtry. London 1699. 8. — 1700. 8. — 1709. 8. — 1735. 8. — 1746. 8.

21. Jo. Conr. Barchusen 1) Pyroſophia ſuccincta. L. B. 1698. 4. — 2) Compendium ratiocinii chemici. L. B. 1712. 8. — 3) Elementa pyroſophiae. L. B. 1718. 4.

22. Jo. Freind Praelectiones chymicae. Oxon. 1704. 8. — Amſtelod. 1710. 8. — 1708. 8.

23.

23. ANDR. PETERMANN Chymia. Lipf. 1708. 4.

24. GEO. WOLFG. WEDEL Compendium Chemiae theoreticae et practicae. Jen. 1715. 4.

25. GOTTFR. ROTHE Gründliche Anleitung zur Chemie. Leipzig 1717. 8. — 1721. — 1721. — 1727. — 1739. — 1745. — 1750. 8.

26. JO. MAUR. HOFFMANN Acta laboratorii chemici Altorfini. Chemiae fundamenta, operationes praecipuas et tentamina curiofa ratione et experientia fuffulta complectentia. Norimb. et Altdorf. 1719. 4.

27. GEO. ERNST STAHL 1) Chemia rationalis et experimentalis, oder gründliche Einleitung zur Chemie. Leipz. 1720. 8. — 2) Fundamenta chimiae dogmaticae et experimentalis. Norimb. 1723. 4. — 1732. 4. T. I. II. — 1746. 4. T. I–III.

28. SENAC Nouveau cours de chymie fuivant les principes de Newton et de Stahl. à Paris 1723. 12. — 1736. 12.

29. HERM. BOERHAAVE 1) Inftitutiones et experimenta chemiae. T. I. II. à Paris 1724. 8. 2) Elementa chemiae. L. B. 1732. T. I. II. 4. — Lipf. 1732. T. I. II. 8. — (In's Deutfche überfetzt. Halberft. 1732. 1734. — Leipzig 1753. 8. — Berl. 1753. 8. — Mit Anmerk. von J. C. Wiegleb. Berl. u. Stettin 1782. 8.)

30. PET. SHAW 1) New method of chymiftry. London 1727. 8. — 2) Chymical lectures. London 1734. 8.

31. GEO. FRID. STABEL Chymia dogmatico-experimentalis. Hal. 1728. 8.

32. HERM. FRID. TEICHMEYER Inftitutiones chemiae dogmaticae et experimentalis. Jen. 1729. 4. — 1752. 4. 33.

33. JOH. JUNCKER Conſpectus chemiae theoretico-practicae. Hal. T. I. 1730. T. II. 1738. 4. – Ed. II. T. I. II. 1744. 4. — (In's Deutſche überſetzt. Halle Th. I. 1749. II. 1750. III. 1753. 4.)

34. JO. FR. CARTHEUSER Elementa chymiae dogmatico-experimentalis. Hal. 1736. 8. — Ed. II. Frft. ad Viadr. 1753. 8. — 1766. 8.

35. PETR. GERIKE Fundamenta chymiae rationalis. Lipſ. et Guelpherb. 1740. 8.

36. CASP. NEUMANN 1) Praelectiones chymicae, herausgegeben von Joh. Chriſt. Zimmermann. Berlin 1740. 4. — 2) Chymia medica dogmatico-experimentalis, herausgegeben von Chriſt. Heinr. Keſſel. Züllichau B. I. Th. I. II. 1749. Th. III. 1750. B. II. Th. I. II. 1751. Th. III. IV. 1752. B. III. 1753. B. IV. Th. I. 1754. Th. II. 1755. 4. — Zweite Aufl. Th. I. 1755. Th. II. 1756. 4. — 3) Allgemeine Grundſätze der theoretiſch-practiſchen Chemie, herausgegeben von J. C. Zimmermann. Dresd. B. I. 1755. B. II. 1756. 4.

37. WILH. LEWIS Courſe of practical chemiſtry. London 1746. 8.

38. FRID. HOFFMANN Chymia rationalis et experimentalis, ſive collegium phyſico-chemicum curioſum. L. B. 1748. 8.

39. P. S. MACQUER 1) Élémens de chymie théorétique. à Paris 1749. 12. — Seconde édition 1754. 12. — (In's Deutſche überſetzt. Leipzig 1752. 8. — Zweite Aufl. 1768. 8.) — 2) Élémens de chymie pratique. à Paris. Vol. I. II. 1751. 12. — ſeconde édition 1756. 12. — (Ins Deutſche überſetzt Leipz. 1753. 8. — zweite Aufl. 1768. 8.)

40. HIERON. LUDOLF Vollſtändige und gründliche Einleitung in die Chemie. Erfurt 1752. 8.

41. JAM. MILLAR New courſe of chemiſtry. London 1754. 8.

42. RUD. AUGUSTIN VOGEL Inſtitutiones chemiae. Gottingae 1755. 8. — L. B. et Lipſ. 1757. 8. — Frft. et Lipſ. 1762. — (In's Deutſche überſetzt mit Anmerkungen von Joh. Chr. Wiegleb. Weimar 1775. 8. — Zweite Aufl. 1785. 8.)

43. ANT. RÜDIGER Syſtematiſche Anleitung zur reinen und überhaupt angewandten Chymie. Leipzig 1756. 8.

44. (ROB. DOSSIE) Inſtitutes of experimental chymiſtry. London 1759. Vol. I. II. 8. — (In's Deutſche überſetzt. Altenburg 1762. B. I. II. 8.)

45. JOH. GOTTSCH. WALLERIUS Chemia phyſica. a) Schwediſch Stockholm I. Del. 1759. II. Del. 1765. 8. III. och IV. Afdelntugen 1768. 8. — b) E ſuec. in ling. latin. transl. et locupleta. Holm. 1761. 8. — (In's Deutſche überſetzt Th. I. von Chr. A. Mangold. Gotha 1761. 8. — Zweite Aufl. von Chr. Ehr. Weigel. Leipzig 1780. — Th. II. von Chr. Ehr. Weigel. Leipzig 1776.)

46. ANTOINE BAUMÉ 1) Manuel de Chymie. à Paris 1763. 8. — 1766. 12. — (In's Deutſche überſetzt mit Anmerk. von Fr. X. von Waſſerberg. Wien 1774. 8.) — 2) Chymie expérimentale et raiſonnée. à Paris T. I–III. 1773. 8. — (In's Deutſche überſetzt von J. C. Gehler. Leipz. Th. I. II. 1775. Th. III. 1776. 8.)

47. JAC. REINB. SPIELMANN Inſtitutiones chemiae. Argentor. 1763. 8. — Edit. ſecunda

cunda. 1766. 8. — (In's Deutſche überſetzt a) von Joh. Herm. Pfingſten. Dresden 1783. 8. b) von G. Chr. Fr. Fuchs, mit der Überſchrift: Chemiſcher Lehrbegriff, nach Spielmann's Grundſätzen ausgearbeitet und mit den neueſten Erfahrungen bereichert. Leipzig 1787. 8.)

48. De Machy 1) Inſtituts de chymie, ou principes élémentaires de cette ſcience. à Paris Vol. I. II. 1766. 12. — 2) Procédés chymiques, rangés méthodiquemens et définis. à Paris 1769. 8.

49. Laur. Joh. Dan. Succow Entwurf einer phyſiſchen Scheidekunſt. Jena und Leipzig 1769. 8.

50. Joh. Joach. Lange Grundlegung zu einer chemiſchen Erkenntniſs der Körper, mit Anmerkungen von Jul. Joh. Modihn. Halle 1770. 8.

51. Lud. Tessari Chymiae elementa in aphorismos digeſta. Venet. 1772. 8.

52. Delorme Traité de chymie. à Paris 1773. 8.

53. Rouelle Tableau de l'analyſe chymique, ou procédés du cours de chimie. á Paris 1774. 12.

54. Joh. Gottl. Krüger (E. A. Nicolai) Naturlehre. Vierter Theil, welcher die Chemie enthält. Halle 1774. 8.

55. Joh. Christ. Polyc. Erxleben Anfangsgründe der Chemie. Göttingen 1775. 8. — Mit Zuſätzen vermehrt von Joh. Chriſt. Wiegleb. ebend. 1784. — Neue Aufl. ebend. 1793. 8.

56. H. Th. Scheffer Föreläsningar — rörande Salter, Jordarter, Vatten, Fetmor, Me-

Metaller och Färgning, ſamlade, i ordning ſtälde, och med Anmärkningar utgifve af Torb. Bergman. Upſala 1775. 8. — (In's Deutſche überſetzt von Chriſt. Ehrenfr. Weigel. Greifswalde 1779. 8.)

57. Christ. Ehrenfr. Weigel Grundriſs der reinen und angewandten Chemie. Greifswalde B. I. II. 1777. 8.

58. Jo. Ant. Scopoli Fundamenta chemiae praelectionibus publica accommodata. Prag. 1777. 8. — Ed. II. Paviae 1778. Ed. III. 1780. 8.

59. H. Struve proſpectus d'un cours de chymie théorique et expérimentale. à Lauſanne 1777. 4.

60. (Guyton de Morveau, Durande et Maret) Élémens de chymie théorique et pratique, redigés dans un nouvel ordre d'après les découvertes modernes, pour ſervir aux cours publiques de l'académie de Dijon. à Dijon T. I. II. 1777. T. III. 1778. 12. — (In's Deutſche überſetzt von Chriſt. Ehrenfr. Weigel. Leipzig B. I. 1778. B. II. III. 1780. 8.)

61. A. L. Brogniart Tableau analytique des combinations et des décompoſitions de différentes ſubſtances, ou Procédés de chymie pour ſervir d'intelligence de cette ſcience. à Paris 1778. 8. — (In's Deutſche überſetzt in Pfingſten's Bibl. B. II. Seite 1 - 240. B. III. Seite 1 - 166. B. IV. Seite 1 - 154.)

62. Franc. de Wasserberg Inſtitutiones chemiae. Vindob. T. I. II. 1778. T. III. 1780. 8.

63. Michel de Tennetar Élémens de chymie. à Metz 1779. 8.

64. Joh.

64. Joh. Friedr. Gmelin 1) Einleitung in die Chemie. Berlin u. Stettin 1780. 8.

2) Grundriſs der allgemeinen Chemie. Göttingen 1789. Th. I. II. 8. — Zweite Ausgabe 1804. 8.

65. Joh. Christ. Wiegleb Handbuch der allgemeinen Chemie. Berlin und Stettin. B. I. II. 1781. 8. — 2te Aufl. 1786. 8. — 3te Aufl. 1796. 8.

66. A. F. Fourcroy 1) Leçons élémentaires d'hiſtorie naturelle et de chymie. Paris Vol. I. II. 1781. 8. — Seconde édition unter dem Titel: Elemens d'hiſtoire naturelle et de chymie; à Paris T. I–IV. 1786. 8. — Supplement à la ſeconde édition des élémens d'hiſtoire naturelle et de chimie à Paris 1789. — Troiſieme édition T. I–V. 1789. (Ins Deutſche überſetzt von Ph. Loos mit Anmerk. von J. Ch. Wiegleb. Erfurt B. I–IV. 1788 — 1791. 8.) — Quatrième édition à Paris 1791.

2) Philoſophie chimique, ou vérités fondamentales de la chimie moderne. à Paris 1792. 8. — (Ins Deutſche überſetzt von J. S. Fr. Gehler. Leipzig 1796. 8.) — Seconde édition 1795. 8. (Nouvelle édition augmentée de notes et d'axiomes tirés des dernieres decouvertes par J. B. Van Mons à Bruxelles 1795. 8. — Grundwahrheiten der neuern Chemie nach Fourcroy Phil. ch. von D. H. F. Link. Leipzig u. Roſtock 1806. 8.) — Troiſieme édition 1806. 8.

3) Tableaux ſynoptiques de chimie pour ſervir de reſumé aux lecons données ſur cette ſcience dans les écoles de Paris. An. VIII. (1800) Fol. (Ins Deutſche überſetzt

ſetzt a) von Eſchenbach. Leipzig 1801. Fol. b) von J. A. Heidmann. Wien 1801. Fol. c) von einem Ungenannten. Coblenz 1801. Fol. — Zweite Aufl. 1806.) — Seconde édition 1806.

4) Syſtême des connaiſſances chimiques, et de leurs applications aux phénomenes de la nature et de l'art. a Paris T. I-X. An IX. (1801.) 8. — Table alphabétique et analytique des matières contenues dans les dix tomes du ſyſtême des connaiſſances chimiques An. X. (1802). 8. (Ins Deutſche überſetzt von Dr. Veith und nachher von C. A. W. Wiedemann. Braunſchweig B. I-X. 1801-1804. 8. — Auch im Auszuge von Fr. Wolf. Königsberg B. I-V. 1801-1805. 8.

67. Jo. Wilh. Baumer Fundamenta chemiae theoretico-practicae. Gieſs. 1683. 8.

68. Nikol. Jos. Edlen von Jacquin Anfangsgründe der mediciniſch practiſchen Chemie. Wien 1783. 8. — Zweite Auflage 1785. 8. — Dritte Auflage 1798. 8.

69. Nicol. Tychsen Chemiſke Handbog. Kiobenh. B. I-III. 1784. 8. — Deutſch Ebend. 1787. 8.

70. J. Testa Chemico preliminare. Napoli 1785. 8.

71. M. Tondi inſtituzioni di chimica. Napoli 1786. 8.

72. Carl Gottfr. Hagen 1) Grundriſs der Experimental-Chemie. Königsberg und Leipzig 1786. 8. — Zweite Auflage 1790. 8.

2) Grundſätze der Chemie durch Verſuche erläutert. Königsberg 1796. 8.

73.

73. Sage Analyſe chimique et concordance des trois regnes. à Paris T. I–III. 1786. 8.

74. Friedr. Albrecht Carl Gren. 1) Syſtematiſches Handbuch der geſammten Chemie. Halle Th. 1. 1787. Th. 2. 1788. 8. — Zweite Aufl. ebend. Th. 1. u. 2. 1794. Th. 3. 1795; Th. 4. 1796. — Dritte Aufl. von M. H. Klaproth. 1806.

2. Grundriſs der Chemie nach den neueſten Entdeckungen entworfen und zum Gebrauch academiſcher Vorleſungen eingerichtet. Th. I. II. Halle 1796. 8. — Zweite Ausg. von D. L. G. Karſten 1800.

75. John Berkenhout Firſt lines of the theory and practice of philoſophical chemiſtry London 1788. 8.

76. A. J. G. Karl Batsch Erſte Gründe der ſyſtematiſchen Chemie, zum Unterricht für Anfänger und zur leichtern Ueberſicht tabellariſch vorgetragen. Iena 1789. 8.

77. A. L. Lavoisier Traité élémentaire de chimie, preſenté dans un ordre nouveau et d'après les decouvertes modernes. à Paris T. I–II. 1789. 8. — Seconde édition. 1793. 8. — Troiſieme édition T. I–III. An. IX. (1801.) 8. — (Ins Deutſche überſetzt von Sigm. Fr. Hermbſtädt. Berlin Th. I. II. 1792. 8. — Zweite Aufl. 1803.)

78. C. R. Hopson General ſyſtem of chemiſtry theoretical and practical digeſted and arranged with a particular view, to its application to the arts taken chiefly from the german of Wiegleb. London 1789. 4.

79. J. A. Chaptal Élémens de chimie à Montpellier. Vol. I - III. 1790. 8. — 3eme éd. 1796. — 4eme à Paris An XI. (1803.) — (Ins Deutſche überſetzt von Fr. Wolf. Königsberg Th. I. 1791. Th. II. III. 1792. Th. IV. 1805. 8.)

80. Sigism. Fried. Hermbstaedt Syſtematiſcher Grundriſs der allgemeinen Experimental - Chemie. Berlin Th. I - III. 1791. 8. — Zweite Aufl. Ebend. B. 1. 1800; B. 2. 1801; B. 3. 1802; B. 4. 1805. 8.

81. W. Nicholson Firſt principles of chemiſtry. London 1790. 8. — (Ins Deutſche überſetzt von C. H. Spohr. Riga 1791. 8.)

82. Fr. Ad. Richter Lehrbuch der Chemie. Halle 1791. 8.

83. Jos. Weber Phyſiſche Chemie. Landshut 1791. 8.

84. Christoph Girtanner Anſangsgründe der antiphlogiſtiſchen Chemie. Berlin 1792. 8. — Zweite Aufl. 1796. — Dritte Aufl. 1800.

85. J. F. A. Goettling 1) Verſuch einer phyſiſchen Chemie. Iena 1792. 8.

2) Handbuch der theoretiſchen und practiſchen Chemie. Jena Th. I - III. 1798 - 1800.

86. Jos. Franz Edlen von Jacquin (Sohn des berühmten Botanikers). Lehrbuch der allgemeinen und mediciniſchen Chemie. Wien Th. I. II. 1793. 8. — Dritte Aufl. 1803. 8.

87. J. B. Richter Anfangsgründe der Stöchiometrie, oder Meſskunſt chymiſcher Elemente Breslau Th. I - III. 1792.

88. XAV. MACRI Elementi di chimica teoretica e pratica Napoli T. I. 1793. T. II. 1794. 8.

89. G. FRIED. HILDEBRANDT 1) Anfangsgründe der Chemie zum Grundriſs akademiſcher Vorleſungen nach dem neuen Syſteme. Erlangen B. I–III. 1794. 8.

2) Encyclopaedie der geſammten Chemie. Erſter Theil Theorie Heft I–VII. 1799 – 1802. Zweiter Theil Praxis Heſt I–XIII. 1803 – 1806.

90. AL. NIC. SCHERER 1) Verſuch einer populairen Chemie. Mühlhauſen 1795. 8.

2) Grundzüge der neuern chemiſchen Theorie. Jena 1795. 8. — Nachträge zu dieſen Grundzügen. Ebend. 1796. 8.

3) Grundriſs der Chemie. Tübingen 1800. 8.

91. R. WHITE Summary of the pneumato-chemical theory. London 1795. 8.

92. L. BRUGNATELLI Elementi di chimica. Pavia T. I–III. 1795–1798. 8. — Ed. II. 1801.

93. V. DANDOLO Fondamenti della ſcienza fiſico-chimica. Ed. I. Venezia 1796. — Ed. V. Milano 1802.

94. (T. GARNETT) Outlines of a courſe of lectures on chemiſtry delivered at the Royal inſtitution of Great Britain. London 1797. 8. — 1801. 8.

95. N. DA RIO Introduzione alla chimica. Padua 1698. 8.

96. J. GADOLIN Inledning til chemien. Åbo 1798. 8.

97. D. H. Grindel Allgemeine Ueberſicht der neuern Chemie zur Anleitung für Anfänger. Riga 1799. 8.

98. E. J. B. Bouillon la Grange Manuel d'un cours de chimie, ou principes élémentaires théoriques et pratiques de cette ſcience. à Paris T. I. II. 1799. 8. — 2eme éd. T. I-III. An IX. (1801.) — 3eme éd. An XI. (1803.) (Ins Deutſche überſetzt von Iäger.)

99. Alyon Cours élémentaire de chimie théorique et pratique ſuivant la nouvelle nomenclature. à Paris T. I. II. an 7. (1799.) 8.

100. Mathurin Jacques Brisson Élémens ou principes phyſico-chymiques deſtinés a ſervir de ſuite aux principes de phyſique à l'uſage des écoles centrales. à Paris An VIII. (1800.) 8.

101. Joh. Barth. Trommsdorff Syſtematiſches Handbuch der geſammten Chemie zur Erleichterung des Selbſtſtudiums dieſer Wiſſenſchaft; Oder die Chemie im Felde der Erfahrung. B. I. 1800. B. II. 1801. B. III. 1802. B. IV. 1803. B. V-VII. 1804. 8. — Zweite Auflage Ebend. B. I. 1805. B. II. 1806.

102. Rob. Heron Elements of chemiſtry. London 1800. 8.

103. Jo. Jac. Plenck Elementa chemiae. Vien. 1800. 8.

1804. J. Murray Elements of chemiſtry. Edinb. Vol. I. II. 1801. 8.

105. H. Davy Syllabus of courſe of lectures on chemiſtry delivered at the Royal Inſtitution of Great Britain. London 1801. 8.

106. W. Henry Epitome of chemiſtry in three parts. London 1801. 12. — Second edi-

edition 1801. 8. — (Ins Deutſche überſetzt von J. B. Trommsdorff. Erfurt 1803. 8.) — The third edition 1804.

107. Piere Jacotot Élémens de phyſique expérimentale, chimie et de minéralogie. à Paris An IX. (1801.) — 2de éd. 1805.

108. Thomas Thomson Syſtem of chemiſtry in four volumes. Edinburgh 1802. 8. — The ſecond edition 1804. (Ins Deutſche überſetzt von Fried. Wolf. Berlin B. I–III. 1805. B. IV. 1806. 8.)

109. Adolphe Fabulet Nouveaux élémens théoriques et pratiques de chimie. à Paris An XI. (1803.) 8.

110. O. Ségur Lettres élémentaires ſur la chimie. à Paris An XI. (1803.) II Vol. 12.

111. E. W. Iuch Syſtem der antiphlogiſtiſchen Chemie, Th. I. Theorie. Nürnberg 1803. 8.

112. Maximus Imhof Anfangsgründe der Chemie. München 1803. 8.

113. J. Schaub Syſtematiſches Lehrbuch der Chemie nach den neueſten Entdeckungen entworfen. Fürth 1803. 8.

114. Fred. Accum Syſtem of theoretical and practical chemiſtry. London II Vol. 1804. 8.

115. A. Adet Leçons élémentaires de chimie. à Paris 1804. — (Ins Deutſche überſetzt von D. Huber. Baſel u. Arau 1805. 8.)

116. Adolph Ypey Syſtematiſch Handboek der beſchouwende en werkdadige Scheikunde. Ingericht volgens den leiddraad der Chemie voor beginnende Liefhebberes door W. Henry. Amſterdam Deel I. 1804.

117. Jos. Black Lectures on the elements of chemiſtry delivered, in the Univerſity of Edinburgh. Now publiſhed from his manuſcripts by John Robiſon. London II Vols 1804. 4.

118. D. S. Christobal, Gariga und Buach Curſo de Quimica general, applicada a las artes. à Paris T. I. 1804. 8.

119. Joseph Isarn Leçons élémentaires de phyſique et de chimie expérimentales. à Paris T. I. An XII. (1805.).

II. Wörterbücher.

1. P. J. Macquer Dictionaire de chymie, contenant la théorie et la pratique de cette ſcience. à Paris Vol I–III. 1766. 12. (Ins Deutſche überſetzt mit Anmerk. von K. W. Pörner. Leipzig Th. I. II. 1767. T. III. 1769. 8.) — Seconde édition. à Paris T. I–IV. 1778. 4. und 8. (Ins Deutſche überſetzt mit Anmerk. und Zuſätzen von Joh. Gottfr. Leonhardi. Leipzig Th. I–III. 1781. Th. IV–V. 1782. Th. VI. 1783. 8. — Zweite Auflage Ebend. Th. I–VII. 1788–1791. 3. — Deſſelben neue Zuſätze und Anmerkungen zu Macquers chymiſchen Wörterbuche erſter Ausgabe. Leipzig B. I. 1792. B. 2. 1793. 8. — Eine dritte Auflage wird gegenwärtig von J. B. Richter beſorgt.)

2) Guyton de Morveau, Fourcroy etc. Encyclopédie méthodique par ordre alphabetique des matières. Part. chimique. T. I–III. (A–Chimie.) à Paris 1786–1796. 4.

3. K. W. Fiedler Allgemeines phyſikaliſches, pharmaceutiſches, chymiſches, mineralo–

ralogiſches Wörterbuch; oder alphabetiſche Anleitung zum Gebrauche für Apotheker, Chemiſten und Mineralogen. Manheim B. I. 1787. B. II. 1790. 8.

4. H. W. Kels Onomatologia chymico-practica oder vollſtändig practiſches Handbuch der Chemie in alphabetiſcher Ordnung. Ulm 1791. 8.

5. W. Nicholson Dictionary of chemiſtry. London. V. I. II. 1795. 4.

6. G. L. Bourguet Chemiſches Handwörterbuch nach den neueſten Entdeckungen entworfen. Berlin B. 1. 1798. B. 2. 1799. B. 3. u. 4. fortgeſetzt von Dr. Jer. Benj. Richter 1803. B. 5. 1804. B. 6. Nebſt einem Anhange, welcher die Supplemente von A – Z. enthält 1805. 8.

7. Louis Cadet Dictionaire de chimie 4 Volumes. à Paris 1784. 8.

8. William Nisbet General dictionary of chemiſtry. London 1805. 12.

9. J. B. Trommsdorff Allgemeines pharmaceutiſch-chemiſches Wörterbuch. Erfurt B. I. Abth. I. 1806. Abth. II. 1806. 8.

10. Joh. Sam. Traugott Gehler Phyſikaliſches Wörterbuch oder Verſuch einer Erklärung der vornehmſten Begriffe und Kunſtwörter der Naturlehre mit kurzen Nachrichten von der Geſchichte der Erfindungen und Beſchreibungen der Werkzeuge begleitet in alphabetiſcher Ordnung. Leipzig, Th. I. 1787. Th. II. 1789. Th. III. 1790. Th. IV. 1791. Th. V. Supplemente von A – Z. 1795. Th. VI. Regiſter 1796. 8.

11.

11. JOH. CARL FISCHER Phyſikaliſches Wörterbuch oder Erklärung der vornehmſten zur Phyſick gehörigen Begriffe und Kunſtwörter ſowohl nach atomiſtiſcher als auch dynamiſcher Lehrart betrachtet mit kurzen beygefügten Nachrichten von der Geſchichte der Erfindungen und Beſchreibungen der Werkzeuge in alphabetiſcher Ordnung. Göttingen Th. I, 1798. Th. II. 1799. Th. III. 1800; Th. IV. 1801; Th. V. 1804; Th. VI. Supplement-Band A-Z. 1805. 8.

12. M. J. BRISSON Dictionaire raiſonné de phyſique. 2de éd. T. I-VI. à Paris An VIII. (1800.) 4.

III. Vermiſchte chemiſche Werke.

1. ATHANAS. KIRCHER Mundus ſubterraneus in XII. libros digeſtus T. I. II. Amſtelod. 1668. Fol. — 1678. Fol.

2. Jo. BAPT. VAN HELMONT Opera omnia. Francof. 1782. 4. — Hafn. 1707. 4.

3. Jo. RUDOLPH GLAUBER Opera chymica. Frft. T. I. 1658. T. II. 1659. 4. — Glauberus concentratus oder Kern der Glauberſchen Schriften. Leipzig u Breslau 1715. 4.

4. JOH. JOACH. BECHER 1) Acta laboratorii chymici Monacenſis ſeu Phyſica ſubterranea. Frft. 1669. 8. — cum ſupplem. ibid. 1675. — Editio noviſſima praefatione utili praemiſſa, indice locupletiſſimo adornato ſenſuumque et rerum diſtinctionibus libro terſius et curatius edendo operam navavit et Sperimen Beccherianum ſubjunxit G. E. Stahl. Halae 1703. 4. — Lipſ. 1738. 4.

2) Chy-

2) Chymiſcher Glückshafen oder groſſe chymiſche Concordanz und Collection von 1500 chymiſchen Proceſſen. Frft. 1682. 4. — Mit G. E. Stahls Bedenken von der Goldmacherey. Halle 1726. 4. — Leipzig 1755. 4.

3) Opuſcula chymica rariora per Frid. Rothſcholzium. Norimb. 1719. 8.

5. Joh. Kunkel von Löwenstern 1) Chymiſche Anmerkungen. Wittenb. 1677. 8.

2) Obſervationes chymicae, lat donat a Car. Aloiſ. Romſaio. Lond. et Roterod. 1678. 12.

3) V. curiöſe chymiſche Tractätlein durch J. P. Burggrav. Frankfurt u. Leipzig 1721. 8.

4) Collegium phyſico-chemicum experimentale, oder Laboratorium chymicum. Herausgegeben von J. C. Engelleder. Hamburg 1716. 8. — 1722 — 1738. 8. — Berlin 1767. 8.

6. Rob. Boyle Opera varia. Genev. 1680–1696. 4. — The works of the hon. Rob. Boyle. London Vol. I–V. 1744. Fol.

7. Jo. Mayow Tractatus quinque medico-phyſici. Oxon. 1669. 8. — 1674. 8.

8. J. Bohn Diſſertationes chemico-phyſicae, quibus tractatus de aëris in ſublunaria influxu acceſſit. Lipſ. 1685. 4. — ibd. 1696. 8.

9. Geo. Ern. Stahl 1) Obſervationes ſelectiores phyſico-chemico-medicae curioſae. Hal. 1709. 8. —

2) Opuſculum chymico-phyſico-medicum ſeu ſchediasmatum pluribus annis in publi-

publicum emiſſorum, nunc in unum volumen collectorum, faſciculus, procurante Dn. Alberti. Hal. 1715. 4.

3) Experimenta, obſervationes, animadverſiones CCC numero chymicae et phyſicae. Berol. 1731. 8.

10. URB. HIERNE Acta et tentamina chymica. Holm. 1712. 4. — Cum annotat. J. G. Wallerii ibid. T. I. II. 1753. 8.

11. FRID. HOFFMAN Obſervationum phyſico-chymicarum ſelectiorum L. III. Hal. 1722. 4. — 1736. 4. — Venet. 1749. 4.

12. HERM. BOERHAAVE Opuſcula omnia. Hag. comit. 1738. 4.

13. JO. HENR. POTT. 1) Exercitationes chymicae. Berol. 1738. 4.

2) Obſervationum et animadverſionum chymicarum. Berol. collectio I. 1739. coll. II. 1741. 4.

4) Chymiſche Unterſuchungen von der Lithogeognoſia. Potsdam 1746. 4. — Fortſetzung I. 1751. — Fortſetz. II. 1749.

14) JOH. FRIED. HENCKEL Kleine mineralogiſche und chymiſche Schriften; herausgegeben von C. F. Zimmermann. Leipzig 1745. 8.

15. CHPH. ANDR. MANGOLD Chymiſche Erfahrungen. Erfurt 1748. 4. — Fortſetzung Frankfurt u. Leipzig 1749. 4.

16. JOH. CHIST. BERNHARD Chymiſche Verſuche und Erfahrungen. Leipzig 1755. 8.

17. ERNST GOTTF. KURELLA Chymiſche Verſuche und Erfahrungen. Berlin 1756. 8.

18. ROB. DOSSIE The elaboratory laid open. London 1758. 8. — (Ins Deutſche überſetzt von G. H. Königsdörfer. Altenburg 1760.

1760. 8. — 2te Aufl. von J. C. Wiegleb Ebend. 1783. 8.)

19. Sammlung achthundert und sieben und funfzig chymischer Experimente einer Gesellschaft in dem Erzgebirge. Berlin 1759. 8.

20. JOH. HEINR. GOTTL. VON JUSTI Gesammlete chimische Schriften. Berlin Th. I. II. 1760. 8.

21. JOH. GOTTL. LEHMANN Physikalisch-chemische Schriften. Berlin 1761. 8.

22. WIL. LEWIS Physisch-chymische Abhandlungen. Berlin Th. I. II. 1764. 8.

23. ANDR. SIGISM. MARGGRAF Chymische Schriften. Berlin Th. I. 1761. Th. II. 1767.

24. JOH. GEORG MODEL 1) Chymische Nebenstunden St. Petersburg 1764. — Fortsetzung 1768.

2) Kleine Schriften bestehend in öconomisch-physikalisch-chymischen Abhandlungen 1773. 8.

25. JOH. THEOD. ELLER Physikalisch-chymisch-medicinische Abhandlungen. Aus den Schriften der Königl. Acad. d. Wissenschaften zu Berlin herausgezogen von C. A. Gerhard. Stettin u. Leipzig 1764. 8.

26. DAV. MACBRIDE Experimental essays. London 1764. — (Ins Deutsche übersetzt von C. Rahn. Zürich 1770. 8.)

27. JOH. CHRIST. WIEGLEB 1) Kleine chymische Abhandlungen. Langensalze 1767. 8.

2) Fortgesetzte kleine chymische Abhandlungen. Ebend. 1770. 8.

28. RUD. AUG. VOGEL Opuscula medica selecta. Gottingae 1768. 4.

29.

29. Jo. Ant. Scopoli 1) Annus Historico-Naturalis I-V. Lipsiae 1769-1772. 8.
2) Dissertationes ad scientiam naturalem pertinentes T. I. Pragae 1772. 8.

30. Sage. 1) Examen chimique de differentes substances minerales. à Paris 1769. 12. — (Ins Deutsche übersetzt von Joh. Beckmann. Göttingen 1775. 8.
2) Mémoires de chimie. à Paris 1773. 8.

31. Hier. Dav. Gaubius Adversariorum varii argumenti L. I. L. B. 1771. 4. — (Ins Deutsche übersetzt von W. H. S. Buchholz. Jena 1772. 8.)

32. Chr. Ehr: Weigel Observationes chemicae et mineralogicae. P. I. Götting. 1771. P. II. Gryphisw. 1772. 4.

33. Carl Abrah. Gerhard Beyträge zur Chemie und Geschichte des Mineralreichs. Berlin Th. I. 1773. Th. II. 1776. 8.

34. Joh. Christ. Polyk. Erxleben Physikalisch-chemische Abhandlungen. Leipzig B. I. 1776. 8.

35. Joseph Priestley 1) Experiments and observations on different kinds of air. London Vol. I. 1774. Vol. II. 1775. Vol. III. 1776. 8. (Ins Deutsche übersetzt. Wien u. Leipzig Th. I. 1778. Th. II. 1779. Th. III. 1780. 8.)
2) Experiments and observations relating to various branches of natural philosophy. Vol. I. London 1779. Vol. II. Birmingham 1781. Vol. III. ibid. 1786. 8. (Ins Deutsche übersetzt. Leipzig B. I. 1780. B. II. 1782. 8.)

3) Ex-

3) Experiments and obſervations on different kinds of air, and other branches of natural philoſophy connected with the ſubject. In three volumes being the former ſix volumes abridged and methodized with many additions. Birmingham Vol. I–III. 1790. 8.

36. A. L. Lavoisier 1) Opuſcules phyſiques et chymiques. à Paris T. I. et II. 1774 8. — 1801. 8. — (Ins Deutſche überſetzt von Chriſt. Ehrenfr. Weigel. Greifswalde B. I. 1783, B. II. u. III. 1785. B. IV. Fortgeſetzt von H. E. Link 1792. B. V. 1794. 8.)

2) Mémoires de chimie. à Paris II Vols 1805. 8.

37. Demachy. 1) L'art du deſtillateur d'eaux fortes. à Paris 1773. fol. — (Ins Deutſche überſetzt von Sam. Hahnemann. Leipzig B. I. II. 1784. 8.)

2) Recueil de diſſertations phyſico-chymiques. à Amſterdam et Paris 1774. 8.

38. Joh. Jac. Ferber Neue Beyträge zur Mineralgeſchichte verſchiedener Länder. Mietau 1778. 8.

39. Heinr. Hagen Abhandlungen chemiſchen und phyſikaliſchen Inhalts. Königsbergs 1778. 8.

40. Torb. Bergmann Opuſcula phyſica et chemica pleraque ſeorſim antea edita, jam ab auctore collecta, reviſa et aucta. Vol. I. Holm. Upſal. et Aboae 1779. Vol. II Upſaliae 1780. Vol. III. ibid. 1783. (Vol. I–III. Lipſ. 1786. 8.). Vol. IV. edid. Ern. Benj. Gottl. Hebenſtreit. Lipſ. 1787. Vol. V. 1778. Vol. VI. 1790. 8.

41.

41. Carl Wilh. Scheele Mémoires de chymie á Dijon Vol. I. II. 1785. 8. — Opuscula chemica et physica; lat. vert. G. H. Schäfer, edid. C. B. G. Hebenstreit. Lips. Vol. I. et II. 1788. et 1789. — Sämmtliche physische und chemische Werke; nach dem Tode des Verfassers gesammlet und in deutscher Sprache herausgegeben von S. F. Hermbstädt. Berlin B. I. u. II. 2793. 8.

42. Bosc. d'Antic Oeuvres. à Paris T. I. II. 1780. 12.

43. Jo. Gottsch. Wallerius Disputationum academicarum Fasc. I. Holm. et Lips. 1780. Fasc. II. 1781. 8.

44. Fr. C. Achard 1) Chymisch-physische Schriften. Berlin 1780. 8.

2) Sammlung physischer und chemischer Abhandlungen. Berlin B. I. 1784.

45. G. v. Engström Laboratorium chemicum. Stockholm Th. I. n. 1–3. 1781–1784.

46. R. Watson Chemical essays Vol. I–III. London 1781–1783. Vol. IV. Cambridge 1786.

47. Marsil. Landriani Opuscoli fiscochimici. Milano 1781. 8.

48. Joh. Ingenhousz Vermischte Schriften. Uebersetzt und herausgegeben von N. C. Molitor. Wien 1782. 8. — Zweite Aufl. B. I. II. Ebend. 1784. 8.

49. Richard Kirwan Physisch-chemische Schriften. Aus dem Englischen; von L. v. Crell, B. I–IV. Leipzig 1785–1793.

50. J. F. A. Göttling 1) Practische Vortheile und Verbesserungen verschiedener pharmaceutisch-chemischer Operationen. Weimar. 1783. — 1789. 8. Zweite Sammlung. Jena 1801. 8.

2)

2) Beyträge zur Berichtigung der antiphlogiſtiſchen Chemie. Weimar 1794. 8.

51. A. F. Fourcroy Memoires et obſervations de chymie. à Paris 1784. 8. — (Ins Deutſche überſetzt von E. B. G. Hebenſtreit. Leipzig 1785. 8.

52. Tib. Cavallo 1) Treatiſe on the nature and properties of air and other permanent elaſtic fluids, to which is prefixed an introduction to chemiſtry. London 1782. 4. — (Ins Deutſche überſetzt. Leipzig 1783. 8.)

2) Eſſay on the medicinal proprieties of the factitious airs with an appendix on the nature of the blood. London 1798. 8. — (Ins Deutſche überſetzt von Al. N. Scherer. Leipzig 1799. 8.)

53. Claude de Lametherie Eſſai analytique ſur l'air pur et les différentes eſpèces d'air. à Paris 1785. 8. — Nouv. édit. III. 1788. — (Ins Deutſche überſetzt. Leipzig Th. I. II. 1791. 8.)

54. Br. Higgins Experiments and obſervations relating to acetous acid, fixable air, denſe inflammable air, oils and fuel, the matter of fire and light, metallic reduction, combuſtion, fermentation, putrefaction, reſpiration and other ſubjects of chemical philoſophy. London 1786. 8.

55. J. F. Westrumb. 1) Kleine phyſikaliſch-chemiſche Abhandlungen. Leipzig B. I. 1786. B. II. 1788. B. III. 1789. 8. B. IV. V. (Auch unter dem Titel: Chemiſche Abhandlungen.) Hannover 1793. u. 1798. 8.

2) Kleine phyſikaliſch-chemiſche Abhandlungen aus den chemiſchen Journalen geſammlet. Leipzig 1788. 8.

3) Kleine Schriften phyſikaliſchen, chemiſchen und techniſchen Inhalts. Hannover B. I. 1805. 8.

56. SIG. FRIED. HERMBSTÄDT Phyſikaliſch-chemiſche Verſuche und Beobachtungen. Berlin B. I. 1786. B. II. 1789. 8.

57. WENCESL. JOH. GUST. KARSTEN phyſiſch-chemiſche Abhandlungen. Hft. I. 1786. H. II. 1787. 8.

58. J. B. RICHTER über die neuern Gegenſtände der Chemie. Breſslau u. Hirſchberg Stück I-XI. 1791-1802. 8.

59. P. NIEUWLAND, N. VAN BONDT, J. R. DEIMAN und PAETS VAN TROOSTWYCK Recherches phyſico-chimiques. à Amſterdam Cahier I. 1792. Cah. II. 1793. Cah. III. 1794. 4.

60. J. R. DEIMAN, PAETS VAN TROOSTWYCK, LAUWREMBERG en VROLIK Natuurſcheikundige Verhandelingen. Stuk I-III. Amſterdam 1799-1802. 8. (Enthält auch die in den Recherches phyſico-chimiques vorkommenden Abhandlungen.)

61. ANT. BAUME Opuſcules phyſico chimiques faiſans ſuite à la chymie expérimentale et raiſonnée. à Paris 1795. 8. — (Ins Deutſche überſetzt. Frankf. 1800. 8.)

62. MARTIN BENJ. KLAPROTH Beyträge zur chemiſchen Kenntniſs der Mineralkörper. Poſen u. Berlin B. I. 1795. B. II. 1797. B. III. 1802. 8.

63. H. FR. LINK Beyträge zur Phyſik und Chemie. Roſtock u. Leipzig Stück I. 1795. St. II. 1796. St. III. 1797. 8.

64.

64. W. Aug. Lampadius 1) Sammlung practiſcher chemiſcher Abhandlungen und vermiſchter Bemerkungen. Dresden B. I - III. 1795 - 1801. 8.

2) Beyträge zur Erweiterung der Chemie und deren Anwenduug auf Hüttenweſen, Fabriken und Ackerbau. Freyberg B. I. 1804. 8.

65. P. Bayen Opuſcules chimiques. à Paris T. I. II. An VI. (1798.) 8.

66. Bertrand Pelletier Mémoires et obſervations de chimie; recueillis et mis en ordre par Charles Pelletier et Sédillot jeune. à Paris T. I. et II. An VI. (1798.) 8.

67. Fr. Alex. v. Humboldt 1) Verſuche über die gereitzte Muskel- und Nervenfaſer nebſt Vermuthungen über den chemiſchen Proceſs des Lebens in der Thier- und Pflanzenwelt. II Bde. Berlin 1797 - 1799.

2) Verſuche über die chemiſche Zerlegung des Luftkreiſes und über einige andere Gegenſtände der Naturlehre. Braunſchweig 1799. 8.

3) Ueber die unterirdiſchen Gasarten und die Mittel ihren Nachtheil zu vermindern. Braunſchweig 1799. 8.

68. *Philoſophical and chemical eſſays.* By a gentleman of Exeter. London 1799. 8.

69. Chr. Fr. Bucholz Beyträge zur Erweiterung und Berichtigung der Chemie. Erfurt. Heft I. 1800. H. II. 1801. H. III. 1802. 8.

70. Humphry Davy Chemical and philoſophical reſearches; chiefly concerning nitrous oxide or dephlogiſticated nitrous air and its reſpiration. London 1800. 8.

77. Théod. de Saussure Recherches chimiques ſur la végétation. à Paris An XII. (1804.) 8.

* * *

Hieher ſind auch die *Schriften der gelehrten Geſellſchaften und Academien* zu zählen. Nachweiſungen über die in denſelben enthaltenen chemiſchen Abhandlungen findet man in:

Chr. Ehr. Weigel Einleitung zur allgemeinen Scheidekunſt. Stück II. Leipz. 1790. 8.

Und am vollſtändigſten und zweckmäſſigſten geordnet in:

J. D. Reuss Repertorium Commentationum a Societatibus litterariis editarum. Scientia naturalis. T. III. Chemia et Res metallicae. Gottingae 1803. — T. II. Mineralogia ibid. 1802. — T. IV. Phyſica ibid. 1805. 4.

Auszüge und Überſetzungen davon hat beſonders L. von Crell in folgenden Werken geliefert.

1) Chemiſches Archiv B. I. II. Leipzig 1783. 8.

2) Neues Chemiſches Archiv. B. I-VIII. Leipzig 1784-1791. 8.

3) Neueſtes chemiſches Archiv. B. I. Weimar 1798. 8.

IV. Magazine und Journale.

A. Deutſche.

1. Lorenz von Crell 1) Chemiſches Journal. Lemgo Th. I-VI. 1778-1781. 8.

2)

2) Die neuesten Entdeckungen in der Chemie. Leipzig Th. I-XIII. 1781-1786. 8. — (Auswahl aller eigenthümlichen Abhandlungen und Beobachtungen aus den neuesten Entdeckungen in der Chemie mit einigen Verbesserungen und Zusätzen herausgegeben. Leipzig B. I-IV. 1786. 8.)

3) Chemische Annalen. Jahrg. I-XX. Helmstädt (zuletzt allein) und Leipz. 1784-1804. (Zusammen XL Bände in 8.)

4) Beyträge zu den chemischen Annalen. Helmstädt und Leipzig B. I-VI. 1785-1798.

5) Auswahl vorzüglicher Abhandlungen aus den sämmtlichen Bänden der französischen Annalen der Chemie; zur vollständigen Benutzung derselben durch Ergänzung der von ihrem Anfange an, den chemischen Annalen einverleibten Aufsätze, für deutsche Scheidekünstler. B. I. Helmstädt 1801. 8.

2. Al. Nic. Scherer 1) Archiv für die theoretische Chemie. B. I. Jena 1801. B. II. Berlin 1802. 8.

2) Allgemeines Journal der Chemie. B. I-VI. Leipzig 1798-1800. B. VII-IX. Berlin 1801-1802. 8. — Als eine Fortsetzung desselben kann angesehen werden:

3. Adolph. Ferd. Gehlen Neues allgemeines Journal der Chemie. Jahrg. I-III. oder B. I-VI. Berlin 1803-1806. 8. — Der Herausgeber wird dieses Journal gegenwärtig unter dem Titel: Allgemeines Journal der Chemie und Physik fortsetzen.

4. J. F. A. Göttling 1) Almanach oder Taſchenbuch für Scheidekünſtler und Apotheker. Weimar. Jahrg. I–XXIII. 1780–1802. 12.

2) Chemiſches Taſchenbuch für Ärzte, Chemiker und Pharmaceuten. Jahrg. I–III. Jena 1803–1806. 12. (Iſt eine Fortſetzung des erſtern Werkes.) wird fortgeſetzt.

5. Bucholz Almanach oder Taſchenbuch für Scheidekünſtler und Apotheker. Jahrg. I–IV. Weimar 1803–1806. 12. wird fortgeſetzt.

6. J. B. Trommsdorff Journal der Pharmacie für Ärzte und Apotheker. Leipzig. B. I–XIV. 1794–1806. 8. wird fortgeſetzt.

7. *Berliniſches Jahrbuch der Pharmacie* mit illuminirten Kupfern. (herausgegeben von G. R. Frank.) Jahrg. I–VIII. Berlin 1795–1802. 8.

8. (V. Rose und A. F. Gehlen) Neues Berliniſches Jahrbuch der Pharmacie. Berlin B. I–IV. 1803–1806. 12. wird fortgeſetzt.

9. J. Horkel Archiv für thieriſche Chemie. Halle B. I. Hft 1. 1800. Hft 2. 1801. 8.

10. S. F. Hermbstädt Archiv der Agriculturchemie für denkende Landwirthe. Berlin B. I. Hft 1. 1803. Hft 2. 1804. B. II. Hft 1. 1806. 8. wird fortgeſetzt.

11. Lichtenberg Magazin für das Neueſte aus der Phyſik und Naturgeſchichte. B. I–III. Gotha 1781–1786. Fortgeſetzt von J. H. Voigt B. IV–XII. Ebend. 1786–1799. — Eine Fortſetzung davon iſt

12. J. H. Voigt Magazin für den neueſten Zuſtand der Naturkunde mit Rückſicht auf die dazu gehörigen Hülfswiſſenſchaften B. I–XII. Gotha 1797–1806. 8. wird fortgeſetzt.

13. Fried. Albr. Carl Gren 1) Journal der Phyſik. Halle und Leipzig B. I-VIII. 1790-1794. 8.

2) Neues Journal der Phyſik. Leipzig B. I-IV. 1795-1797. 8

14. Ludw. Wilh. Gilbert Annalen der Phyſik. (Angefangen von F. A. C. Gren als Fortſetzung ſeines Journals der Phyſik.) Halle B. II-XXIII. 1799-1806. 8. wird fortgeſetzt.

15. Pfaff, Scheel und beym 2ten Bande auch Rudolphi Nordiſches Archiv für Naturkunde und Arzeneywiſſenſchaft. Kopenhagen B. I-IV. 1799-1805. 8. wird fortgeſetzt.

B. Franzöſiſche.

16. *Annales de Chimie;* ou Recueil de Mémoires concernant la chimie et les arts qui en dependent, et ſpécialement la pharmacie. à Paris T. I-LX. (Nro 1-178.) 1789-1806. 8. wird fortgeſetzt. — *Table générale raiſonnée* des matières contenues dans les trente premiers volumes des *Annales de Chimie;* ſuivie d'une Table alphabétique des auteurs qui y ſont cités. à Paris An IX. (1801.) 8. (Die gegenwärtigen Herausgeber dieſes wichtigen Werkes ſind die Herren *Guyton de Morveau, Monge, Berthollet, Fourcroy, Adet, Haſſenfratz, Seguin, Vauquelin, C. A. Prieur, Chaptal, Parmentier, Deyeux, Bouillon-Lagrange, und Collet-Descoſtils.* — An der Herausgabe der frühern Bände hatten auch *Lavoiſier* und *le Baron de Dietrich,* und nachgehends auch *Pelletier* und *Van Mons* Antheil.)

17. Fourcroy, Vauquelin, Parmentier, Déyeux et Bouillon-Lagrange Journal de la Société des Pharmaciens de Paris; ou Recueil d'obſervations de chimie et de pharmacie, publié pendant les Années VI, VII et VIII. Deſtiné à ſervir de ſuite aux Annales de chimie. Année I. nr. 1–16. Année II. nr. 1–12. Année III. No. 1–7. à Paris An V–VIII. 1797–1800. 4.

18. Rozier und nachher auch M. J. A. Mongez *le jeune* und Claude de Lametherie Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire naturelle et ſur les Arts. à Paris T. I–XLIII. 1773–179 . 4. Hierauf von Cl. de Lametherie allein fortgeſetzt unter dem Titel: Journal de Phyſique, de Chimie et d'Hiſtoire naturelle. à Paris T. XLIV–LXIII. An III. (1795.) — 1806. 4. wird fortgeſetzt.

19. J. B. van Mons Journal de Chimie et de Phyſique; ou Recueil périodique des decouvertes dans les ſciences chimiques et phyſiques, tant en France que chez l'étranger. à Bruxelles T. I–VI. 1801–1805. 8. wird fortgeſetzt.

20. *Journal des Mines*, publié par le Conſeil des Mines de la République. Nro I–CXV. à Paris 1794–1805. 8. wird fortgeſetzt.

21. *Annales de Muſéum national d'hiſtoire naturelle*; par les Profeſſeurs de cet établiſſement. T. I–VII. à Paris. Vendémiaire An XI. (1802.) — 1805. 4. wird fortgeſetzt.

22. R. O'Reilly Annales des arts et manufactures. T. I–XXVI. Nr. 1–73. à Paris 1800–1803. 8. wird fortgeſetzt.

23.

23. *Bulletin des Sciences* par la *Société Philomatique* T. I-III. Nr. I-XCVII. à Paris 1791. — An XIII. (1805.) 4.

24. Millin (zuletzt allein) Noel und Warens Magaſin encyclopédique, ou Journal des ſciences, des lettres et des arts. Année I-XII. Vol. I-LXII. à Paris An III. (1795.) — (1806.) 8. wird fortgeſetzt.

25. *Bibliotheque britanique;* ou Recueil extrait des ouvrages Anglais périodiques et autres; des Memoires et Transactions des Sociétés et Académies de la Grande-Bretagne, d'Aſie, d'Afrique et d'Amérique; Redigé à Genève par une Société de Gens de Lettres. à Genève; *Sciences et Arts* T. I-XXX. 1796-1805. 8. wird fortgeſetzt.

C. Engliſche.

26. W. Nicholson Journal of natural philoſophy, chemiſtry and the arts. London Vol. I-V. 4. 1797-1801. — Vol. I-XIV. 8. 1802-1806. wird fortgeſetzt.

27. Al. Tilloch Philoſophical Magazine, comprehending the various branches of natural ſcience, the liberal and fine arts, the agriculture, manufactures and commerce. London Vol. I-XXV. 1799-1806. 8. wird fortgeſetzt.

28. *Repertory of arts and manufactures.* Vol. I-XIX. London 1794-1805. 8. wird fortgeſetzt.

29. *Journal of the Royal Inſtitution of Great Britain.* Nr. I-XX. London 1800-1804.

D. Holländische.

30. P. J. Kasteleyn Chemisch en physische Oefeningen. Amsterdam Deel I. 1789. Deel II. 1790 Deel III. Stuk 1–4. door N. Bondt. Stuk 5. door J. R. Deiman 1792. 8.

31. P. von Werkhoven Nieuwe chemische en physische Oefeningen vor de Beminnars der Schei- en Natuurkunde en't allgemeen, ter Bevordering von Industrie en Oeconomiekunde etc. Utrecht Deel I. II. 1797–1802. 8.

E. Italiänische.

32. L. Brugnatelli 1) Annali di chimica. Pavia T. I–XXI. 1790–1802. 8. wird fortgesetzt.

2) Biblioteca fisica d'Europa. T. I–XX. Pavia 1788–1791. 8.

33. *Scelta di opuscoli interessanti.* Milano T. I–XII. 1774–1777. 12. — Nuova scelta d'opusculi etc. T. I. Milano 1804. 4.

34. *Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti.* Milano T. I–XXII. 1788–1803. 4.

F. Spanische.

35. Anales de historia natural T. I–V. Madrid 1799–1802. 8. wird fortgesetzt.

G. Russische.

36. Journal de la Société des Naturalistes de l'Université impériale de Moscou. à Moscou Année I. nr. 1. 2. 1805. nr. 3. 4. 1806. 4. wird fortgesetzt.

37. D. H. Grindel Russisches Jahrbuch der Pharmacie. Jahrg. I–III. Riga 1800–1803. 12. wird fortgesetzt.

V. Bücherkunde.

1. J. P. Borel Bibliotheca chymica, cum appendice, usque ad annum 1653. pertingens. Parisiis 1654. et Heidelbergae 1656. 12.

2)

2. W. COOPER Catalogue of chymical books. London 1675. 8.

3. OLAUS BORICHIUS Confpectus fcriptorum chimicorum celebriorum. Hamburgi 1697. 4.

4. ER. ROTH-SCOLZ Bibliotheca chemica oder Catalogus von chymifchen Büchern, die in der Roth-Scholzifchen Bibliothek vorhanden find. Nürnberg und Altdorf 1727-1735. 8.

5. JOA. WILH. BAUMER Bibliotheca chemica. Giefs. 1782. 8.

6. G. F. CHR. FUCHS Verfuch einer Überficht der chymifchen Litteratur und ihrer Branfchen. Altenburg 1787. 8.

7. G. R. BOEHMER Bibliotheca fcriptorum hiftoriae naturalis, oeconomiae aliorumque artium ac fcientiarum ad illam pertinentium realis fyftematica. P. I. Vol. II. Lipfiae 1786. 8. p. 302-393.

8. J. CHR. WIEGLEB 1) Gefchichte des Wachsthums und der Erfindungen in der Chemie in der älteften und mittlern Zeit. Aus dem Lateinifchen (Bergmann's) überfetzt mit Anmerkungen und Zufätzen. Berlin und Stettin 1792. 8.

2) Gefchichte des Wachsthums und der Erfindungen in der Chemie in der neuern Zeit. B. I. Th. I. von 1651-1700. Th. II. von 1701-1750. B. II. von 1751-1790. Berlin und Stettin 1790. 1791. 8.

9. CHRN. EHR. WEIGEL Einleitung zur allgemeinen Scheidekunft. Leipzig Stück I. 1788. II. 1790. III. Th. 1. 1793. Th. 2. 1794. 8.

10. J. F. GMELIN Gefchichte der Chemie feit dem Wiederaufleben der Wiffenfchaften bis

bis an das Ende des achtzehnten Jahrhunderts. B. I–III. Göttingen 1797–1799. 8.

11. J. C. P. ERXLEBEN Phyſikaliſche Bibliothek B. I–IV. Göttingen 1774–1777. 8.

12. H. STRUVE Bibliothéque medico-phyſique du nord. — Troiſième claſſe, qui comprend ce, qui a trait à la chymie. à Lauſanne 1784. 8.

13. S. F. HERMBSTÄDT Bibliothek der neueſten phyſikaliſch-chemiſchen, metallurgiſchen, technologiſchen und pharmaceutiſchen Litteratur. B. I–IV. Berlin 1788–1795. 8.

14. *Nieuwe Scheikundige Bibliotheek.* Deel I–III. (Stuk 1–12.). Amſterdam 1799–1802. 8.

15. J. B. TROMMSDORFF Allgemeine chemiſche Bibliothek des 19ten Jahrhunderts. Erfurt B. I–IV. 1801–1805. 8. wird fortgeſetzt.

16. FR. WOLFF Annalen der chemiſchen Litteratur. Berlin B. I. II. 1802–1805. 8. wird fortgeſetzt.

* * *

Schriften über das Winterlſche System.

1) JAC. JOS. WINTERL Proluſiones ad chemiam ſaeculi decimi noni. Proluſio prima et ſecunda. Budae 1800. 8.

2. *Ejusd.* Acceſſiones novae ad Proluſionem ſuam primam et ſecundam. Budae 1803.

3. *Deſſelben* Darſtellung der vier Beſtandtheile der anorganiſchen Natur. Eine Umarbeitung des erſten Theiles ſeiner Proluſionen und Acceſſionen von dem Verfaſſer. Aus dem Lateiniſchen überſetzt von Dr. Joh. Schuſter, Aſſiſtenten des Verfaſſers. Jena 1804. 8.

4. J. B. OERSTED Materialien zu einer Chemie des neunzehnten Jahrhunderts. Regensburg 1803. 8.

5. K. W. G. KASTNER Materialien zur Erweiterung der Naturkunde. Jena B. I. 1805. 8.

6. GUYTON DE MORVEAU Bemerkungen über das Winterlſche Syſtem. Siehe Annales de Chimie T. 47. p. 312. ſqq. oder Gilbert's Annalen der Phyſik. B. XV. p. 496.

7. R. CHENEVIX Bemerkungen über eben denſelben Gegenſtand. Man ſehe Philoſophical Transactions of the Royal Society of London *for 1804. P. II.*; Annales de chimie. T. 50. p. 173 – 199.; Gilbert's Annalen der Phyſik B. XX. p. 422 – 454.

Er-

Erſter Abſchnitt.

Von den chemiſchen Grundkräften und deren Geſetzen im Allgemeinen.

Einleitung.

§. 10.

Die uns unbekannte Urſache der chemiſchen Wirkſamkeit der Körper beruht auf eine zwiſchen den Maſsentheilchen zweier heterogenen Stoffe wechſelſeitig Statt findenden Anziehung, vermöge welcher dieſelben ſich zu einer homogenen Verbindung zu vereinigen ſtreben. Dieſe Art der Anziehungskraft wird zum Unterſchied der allgemeinen Anziehung und anderer Anziehungskräfte in der Chemie *Verwandſchaft (Affinitas)* genannt.

Synonyma Wahlverwandſchaft. (Affinitas electiva); Verwandſchaft der Verbindung (Affinitas compoſitionis; Attraction de compoſition Fourcroy.)

§. 11.

Im ſtrengſten Sinn genommen iſt die Verwandſchaft die einzige chemiſche Naturkraft, denn ihr haben wir ausſchlieſslich die chemiſche

ſche Durchdringung und Umwandlung der Materie beyzumeſſen. Indeſſen hat eine genauere Prüfung der chemiſchen Erſcheinungen ausgewieſen, daſs auſser der Verwandſchaft die Cohaeſionskraft und Expanſivkraft der Stoffe einen groſsen Antheil an den chemiſchen Erſcheinungen haben, indem ſie nicht nur die Verwandſchaft in ihren Wirkungen modificiren und begränzen, ſondern auch mehrere Erſcheinungen veranlaſſen, welche man bisher fälſchlich für Wirkungen der Verwandſchaft genommen hatte.

Man hat dem zufolge als chemiſche Grundkräfte auſser der *Verwandſchaft* auch die *Cohaeſionskraft* und *Expanſivkraft* anzuſehen.

§. 12.

Was die Natur dieſer chemiſchen Grundkräfte anbelangt, ſo iſt und bleibt uns dieſelbe durchaus unbekannt. Ob ſie der Materie ſelbſt inhaeriren oder ob ſie Folge eines fremden Agens ſind? Dieſes ſind Fragen, deren Beantwortung gänzlich auſser dem Gebiete unſeres Erkenntniſsvermögens liegt.

Wir ſind nur allein im Stande, die chemiſchen Grundkräfte der Stoffe aus ihren Wirkungen zu beurtheilen und nach dieſen, uns durch die Erfahrung gegebenen, Thatſachen die Geſetze und Bedingungen zu beſtimmen, nach denen ſie ſich in einem gegebenen Falle thätig zeigen.

§. 13.

Die Beſtimmung und Auffindung dieſer Geſetze und die Begründung einer richtigen Theo-

Theorie derselben sind daher auch der erste und wichtigste Gesichtspunct, den der Chemiker bey seinen Beobachtungen und Versuchen stets im Auge behalten muss, denn auf diese Basis ruht sein ganzes wissenschaftliches Gebäude.

Seitdem man daher in der Chemie diese grosse Wahrheit einsehen lernte, war man auch eifrigst bemüht, nach den vorhandenen Datis an einer auf feste Grundsätze gefussten Theorie der Verwandschaftskräfte zu arbeiten.

§. 14.

Dem *ältern Geoffroy* gebührt das Verdienst, in dieser Hinsicht den ersten Schritt gethan zu haben. Indessen ist der verewigte *Bergman* doch der erste gewesen, welcher eine auf Erfahrung und Raisonnement gestützte vollständige Theorie der Verwandschaft aufstellte.

Nach ihm bearbeitete vorzüglich *Guyton de Morveau* diesen Gegenstand in der Encyclopédie méthodique. Aber bey weitem befriedigender für den jetzigen Standpunct der Chemie ist die Arbeit *Berthollets.* Berthollet zeigt durch die entscheidendsten Beweise, dass die von Bergman aufgestellte und nachgehends von Guyton de Morveau weiter ausgeführte Theorie der Verwandschaft sich auf eine nicht vollkommen richtige Ansicht der chemischen Erscheinungen gründe, dass die Verwandschaft nicht als *absolute Kraft* wirke, sondern nach Massgabe der concurrirenden Massen bald einer *Verstärkung*, bald aber auch einer *Verminderung* fähig sey, und dass insbesondere *Cohae-*

Cohaeſionskraft und *Expanſivkraft* der chemiſch auf einander wirkenden Stoffe die Erfolge der Verwandſchaft ungemein abändere.

§. 15.

Schriften über die Lehre von den chemiſchen Grundkräften.

1. Ét. Franc. Geoffroy 1) Table de differens rapports obſervés en chimie entre differentes ſubſtances. Mém. de l'Acad. des Sc. de Paris A. 1718. p. 256.

2) Eclairciſſements ſur la table des differens rapports obſervés en chimie entre differentes ſubſtances. Ibidem A. 1720. p. 24.

2. J. Ph. de Limburg Diſſertation ſur les affinités chymiques, qui a remporté le prix de l'Académie de Rouen. à Liège 1761. 12.

3. Ph. Ambr. Marherr Diſſertatio de affinitate corporum. Vindob. 1762. 8.

4. A. F. Fourcroy Mém. et Obſ. de chimie. p. 308. et p. 430.

6. L. Madacs Theoria affinitatum chymicarum. Tyrnav. 1774.

7. L. J. D. Succow de affinitate, ut ajunt, corporum. — Vid. Acta Acad. Moguntinae A. 1776. p. 31.

8. Torb. Bergman de attractionibus electivis. — Vid. Opuſcula T. III. p. 291-470.

9. E. A. Nicolai Progr. de affinitate corporum chemica. Jen. I. 1775. II. 1776. 4.

10. C. F. Wenzel Lehre von der Verwandſchaft der Körper. Dresden 1777. 8. — Mit Anmerkungen herausgegeben von D. H. Grindel. Ebend. 1800. 8.

11. W. Keir Dissertatio de attractione chemica. Edimb. 1778. 8.

12. J. Chr. Wiegleb Revision der Grundlehren von der chemischen Verwandschaft der Körper. Erfurt 1780. 8.

13. R. Kirwan Versuche und Beobachtungen über die specifische Schwere und die Anziehungskraft verschiedener Salze. Siehe dessen Schriften B. I.

14. B. J. Richter Stöchiometrie.

15. J. Gadolin Allgemeine Anmerkungen über die Wirkungen der Wärme auf die chemischen Anziehungskräfte. In Vetensk. Acad. Nya Handlingar A. 1790. p. 97.

16. Guyton de Morveau 1) Encyclopédie méthodique. Chimie T. I. P. II. Artikel Adhésion und Affinité. — Deutsch unter dem Titel: Des Herrn Guyton Morveau allgemeine theoretische und practische Grundsätze der chemischen Affinität oder Wahlanziehung. Aus dem Französischen übersetzt von D. J. Veit und mit Anmerkungen begleitet von S. F. Hermbstädt. Berlin 1794. 8.

2) Von den Modificationen der Verwandschaft und besonders von dem Einflusse, welchen die verschiedenen Temperaturen auf die Verwandschaften haben. Siehe Vetensk. Acad. Nya Handlingar A. 1789. p. 22.; Bulletin de la Soc. Philomatique. An. VI. p. 143.; Mém. de l'Inst. Nat. de Paris T. II. Sc. Math. et Phys. p. 460.; Journal de la Soc. des Pharmaciens de Paris p. 53.

17. C. L. Berthollet 1) Recherches sur les lois de l'affinité. à Paris An IX. (1801.) 8. — (Ins Deutsche übersetzt mit Anmerkungen,

Zu-

Zuſätzen und einer ſynthetiſchen Darſtellung von Berthollets Theorie verſehen von E. G. Fiſcher. Berlin 1802. 8.)

2) Eſſai de Statique chimique. T. I. II. à Paris An XI. (1803.) 8. *wird ebenſalls von Fiſcher gegenwärtig überſetzt.*

18. C. J. B. Karsten Reviſion der chemiſchen Affinitätslehre mit beſtändiger Rückſicht auf Berthollets neue Theorie. Leipzig 1803. 8.

Erſtes Capitel.

Von der Cohaeſionskraft und Expanſivkraft.

(In ſo weit deren Betrachtung der Chemie angehört.)

§. 16.

Die Erfahrung lehrt, daſs die Maſſentheilchen eines völlig homogenen Stoffs unter einander dergeſtallt zuſammengehalten werden, ſo daſs eine bald gröſsere bald geringere Gewalt erfordert wird, um eine Entfernung oder Trennung zwiſchen ihnen zu bewirken.

Dieſes Phaenomen der Körper nennen wir ihren *Zuſammenhang* oder ihre *Cohaeſion.*

Wir haben die Cohaeſion der Körper als die Wirkung einer eigenen Anziehung zu betrachten, welche zwiſchen den homogenen Maſſentheilchen Statt findet, und vermöge welcher dieſe an einander haften und jeder trennenden Kraft, ſie ſey mechaniſch oder chemiſch, Wiederſtand leiſten.

Man nennt dieſe Art der Anziehung die *Cohaeſionskraft* der Körper *(Vis cohaeſionis, la force de cohéſion.)*

Synonyme. Zuſammenhäufende Verwandſchaft. (Affinitas aggregatorum; l'attraction d'agregation.)

§. 17.

Werden die Massentheilchen eines homogenen Stoffes durch ihre gegenseitige Cohaesionskraft so unter einander verbunden, dass sie Massen von regelmässiger Gestalt bilden, welches allemahl der Fall ist, wenn die homogenen Massentheilchen ungehindert den Gesetzen ihrer Cohaesionskraft folgen können, so führt die Cohaesionskraft auch wohl den Nahmen der *Krystallisationskraft*.

Die regelmässige in diesem Falle durch die Cohaesionskraft bewirkte Gestalt heist *Krystall*. Die Erscheinung der Körper, unter diesen Umständen eine solche regelmässige Gestalt anzunehmen, nennt man die *Krystallisation*, und der *Krystallisationsact* selbst wird das *Krystallisiren* genannt.

§. 18.

Die Cohaesionskraft unterscheidet sich von der Verwandschaft

1) dadurch dass sie nur zwischen den Massentheilchen völlig homogener Stoffe Statt hat; und

2) dass durch sie bloss Anhäufungen von Massentheilchen völlig homogener Stoffe, oder Aggregate, gebildet werden, durchaus aber keine Umwandlungen der Materie der Stoffe selbst bewirkt werden können.

§. 19.

Ausser der Cohaesion zeigen uns die Körper noch ein anderes merkwürdiges Phaenomen, welches eben so unverkennbar, als wich-

tig für die Unterſuchung der chemiſchen Verhältniſſe der Körper iſt. Dieſes iſt die *Elaſticität. (Elaſticitas.)*

Sehr viele Stoffe, beſonders die luftartigen, üben nähmlich einen ſehr merkbaren Gegendruck aus, wenn man die Maſſentheilchen derſelben zu nähern oder zuſammenzupreſſen ſich bemüht, und nehmen, wenn das, was auf ſie wirkte, nachläſst, von ſelbſt den vorigen Raum und die vorige Lage ihrer Theile wiederum ein.

Faſt alle Stoffe beſitzen mehr oder weniger dieſe Eigenſchaft; wir nennen aber nur diejenigen elaſtiſch, bey denen wir dieſe Eigenſchaft in einem ſehr merkbaren Grade wahrnehmen, wie z. B. bey den luftartigen Stoffen.

§. 20.

Die Elaſticität ſetzt wie die Cohaeſion gleichfalls eine wirkende Urſache oder Kraft voraus, vermöge welcher die Maſſentheilchen homogener Stoffe Wiederſtand leiſten, wenn ſie einander mehr genährt werden ſollen, oder vermöge welcher ſie ſich einander abſtoſsen und ſich von einander zu entfernen ſtreben.

Dieſe Kraft hat man die *Expanſivkraft (Vis expanſiva.)* genannt.

Die Expanſivkraft wirkt folglich der Cohaeſionskraft direct entgegengeſetzt und mindert oder vernichtet den Einfluſs derſelben, ſo wie ſie gleichfalls in vielen Fällen als Antagoniſt der Verwandſchaft wirkt.

Das Wiederſprechende, welches übrigens in der Annahme einer ſolchen Kraft zu liegen ſcheint, fällt weg, ſobald man die Elaſticität

 als

als Folge der eigenthümlichen Einwirkung des *Wärmeſtoffs* anſieht.

Synonyme. Abſtoſsende Kraft, Zurückſtoſsende Kraft, Schnellkraft, Springkraft, Federkraft, Elaſticität. (Vis repulſionis, elaſticitas.)

§. 21.

Von dem wechſelſeitigen Einfluſſe dieſer beyden Kräfte der Cohaeſionskraft und der Expanſivkraft und ihrer reſpectiven Intenſität hängt der Grad der Cohaeſion oder der Elaſticität der Körper ab, und folglich auch insbeſondere die Form ihrer Aggregation.

In Rückſicht des Grades der Cohaeſion oder der Elaſticität und der davon abhängenden Form der Aggregation bieten uns die Körper einen dreyfachen Hauptunterſchied dar. Wir unterſcheiden demnach bey ihnen

1) den feſten oder ſoliden Aggregat-Zuſtand.

2) den tropfbar-flüſſigen oder liquiden, und

3) den elaſtiſch-flüſſigen oder expanſibeln.

I. Vom feſten oder ſoliden Aggregat-Zuſtande oder von der Solidität.

§. 22.

Feſt oder *ſolide* nennt man den Aggregat-Zuſtand eines Körpers dann, wenn deſſen Maſſentheilchen ſo unter einander zuſammenhangen, daſs ſie ohne eine beträchtliche Gewalt nicht an einander verſchoben oder getrennt werden können, und nachdem ſie getrennt worden ſind, bey gegenſeitiger Berührung, kein merk-

merkbares Beſtreben zeigen, ſich wiederum zu vereinigen.

Bey den feſten Körpern iſt folglich die Cohaeſionskraft ihrer Maſſentheilchen überwiegend.

Sie beſitzen daher auch nur eine geringe Elaſticität, die bey ſehr ſtarkem Gegendrucke merklich wird.

Dieſe letztere hat folglich bey chemiſchen Einwirkungen dieſer Körper keinen Einfluſs, hingegen deſto bedeutender wird der Einfluſs, den die feſten Körper von Seiten ihrer Cohaeſionskraft der Verwandſchaft entgegenſetzen und vermöge deſſen ſie ſich derſelben wiederſetzen.

Die Stärke der Feſtigkeit erforſcht man überhaupt durch Vergleichung von Gewichten, die zum Zerreiſsen zweier Körper von gleichen Dimenſionen erfordert werden.

Für den Chemiker kann dieſe Schätzungsart der Cohaeſion der feſten Körper indeſſen keine Norm abgeben.

§. 23.

Es gibt übrigens ſehr verſchiedene Abſtufſungen des feſten Aggregat-Zuſtandes. Die vorzüglichſten Modificationen davon ſind

1) *Hart oder rigide.* So wird der feſte Körper genannt, wenn der Wiederſtand, welchen die Maſſentheilchen, deſſelben einer trennenden Gewalt entgegenſetzen, ſo groſs iſt, daſs ſie ſich weder an einander verſchieben laſſen, noch daſs der Körper überhaupt Eindrücke annimmt oder leicht zerreiſt. Einen abſolut harten oder rigiden Körper kennen wir nicht; indeſſen zeichnen ſich z. B. *Diamant, Corundum,*

 Quartz

Quartz etc. duch sehr hohe Grade dieser Eigenschaft aus.

2) *Weich.* Weich heisst ein fester Körper, wenn er leicht Eindrücke annimmt, ohne nach aufgehobener Gewalt seine vorige Gestalt d. i. die Lage seiner Theile gegen einander wiederum einzunehmen. *Beyspiele. Wachs, Bley.*

3) *Dehnbar, ductil, streckbar, geschmeidig etc.* Dehnbare Körper sind solche, deren Massentheile sich durch eine darauf wirkende mechanische Gewalt nach allen Richtungen verschieben und in alle beliebige Lagen versetzen lassen, ohne dass ihr Zusammenhang dadurch getrennt wird. *Beyspiele. Gold, Silber, Platin.*

Bey weichen Körpern, die sich der Natur der tropfbar-flüssigen nähern, führt die Ductilität den besondern Nahmen der *Zähigkeit.* Zähigkeit mit Anhängen an andere Körper verbunden heisst *Klebrigkeit.*

4) *Spröde, fragil.* Dieses ist ein Ausdruck für die Festigkeit aller solcher festen Körper, deren Theile sich durch eine mechanische Gewalt nicht an einander verschieben lassen, deren Wiederstand aber nicht grofs genug ist, um eine Trennung zu verhindern und schon durch eine geringe Kraft zerrissen werden können. *Beyspiele. Schwefel, Antimonium.*

Indessen kann ein und derselbe Körper unter abgeänderten Umständen bald spröde bald dehnbar seyn.

So läfst sich Glas, wenn es bis zum Glühen erhitzt wird, zu den feinsten Fäden spinnen.

Wachs

Wachs und Pech sind in der Kälte spröde, werden aber zähe, wenn sie erwärmt werden.

Zink wird durch Erhitzen viel spröder als es in der Kälte ist.

5) *Elastisch, federhart.* So nennt man denjenigen Aggregat-Zustand fester Körper, wenn diese sich durch äussere Kräfte in eine andere Gestalt drücken, biegen oder ziehen lassen, und von selbst, sobald nur die auf sie wirkende äussere Gewalt nachläst, ihre vorige Gestalt wiederum einnehmen. *Beyspiele. Elfenbein, Stahl, Caoutschouc.*

Hier vom *Unterschiede, zwischen attractiver* und *expansiver* Elasticität.

§. 24.

Ausser diesen Modificationen der Form der Aggregation haben wir bey den festen Körpern auch noch ihre *Gestalt* und *Structur* zu berücksichtigen, deren besondere Betrachtung als der Physik und Naturgeschichte näher angehörend, hier indessen nicht weiter berührt wird.

II. Vom tropfbar-flüssigen oder liquiden Aggregat-Zustande.

§. 25.

Ist der Zusammenhang zwischen den Massentheilchen eines Körpers so schwach, dass jede noch so kleine bewegende Kraft hinreicht, eine Trennung zwischen denselben zu bewirken und dieselben nach allen Richtungen an einander zu verschieben, dabey aber die Massentheilchen eines solchen Körpers sich unsern Sinnen als ein zusammenhängendes Ganze darstellen, welches wenn es nicht durch

mechaniſche Kräfte oder durch Verwandſchaft gegen andere Subſtanzen gehindert wird, eine ſichtbar ſphaeroidiſche Geſtalt annimmt, oder wie wir dieſes im gemeinen Leben zu benennen pflegen, *Tropfen* bildet, ſo nennt man den Aggregat-Zuſtand eines ſolchen Körpers *tropfbar-flüſſig* oder *liquide.*

Von den feſten Körpern unterſcheiden die tropfbar-flüſſigen ſich auſserdem noch dadurch, daſs ſie nach aufgehobener trennender Kraft bey gegenſeitiger Berührung wiederum ſchnell cohaeriren.

§. 26.

Die tropfbar-flüſſigen Körper ſcheinen demnach einer trennenden Kraft nicht den geringſten Wiederſtand entgegenzuſetzen. Die Cohaeſionskraft iſt mit der Expanſivkraft bey ihnen in einem vollkommnen Gleichgewichte.

Sie äuſsern daher bey der chemiſchen Einwirkung von Stoffen weder von Seiten ihrer Cohaeſion noch von Seiten ihrer Elaſticität einen merkbaren Einfluſs, und ſind mithin auch am empfänglichſten, der Verwandſchaft zu folgen.

Die erſte Einwirkung von Seiten der Verwandſchaft auf feſte Körper beſteht, wie wir in der Folge ſehen werden, auch darin, den feſten Körper in einen tropfbar-flüſſigen Zuſtand zu verſetzen.

III. Von dem elaſtiſch-flüſſigen oder expanſibeln Aggregat-Zuſtande.

§. 27.

Elaſtiſch-flüſſig oder expanſibel nennen wir den Aggregat-Zuſtand eines Körper

dann,

dann, wenn die Maſſentheilchen deſſelben keinen dem Auge ſichtbaren Zuſammenhang zeigen, und gleich den liquiden Körpern ſich nach allen Richtungen an einander leicht verſchieben laſſen, und überhaupt jeder trennenden Gewalt nicht den geringſten Wiederſtand entgegenſetzen. Hingegen ſind ſie im hohen Grade elaſtiſch, d. h. ſie üben nicht nur einen beträchtlichen Gegendruck aus, wenn man ſie zuſammen zu preſſen ſucht, und nehmen nach aufgehobenem Druck mit Schnelligkeit ihren vorigen Raum wiederum von ſelbſt ein, ſondern die Theilchen derſelben ſtreben vermöge der überwiegenden *Expanſivkraft* ſich von einander zu entfernen, und ſcheinen nur durch ihrer Expanſion entgegengeſetzte Kräfte in derſelben behindert zu werden.

Da dieſe Eigenſchaft den tropfbaren Fluidis abgeht, ſo hat man von derſelben ihre Benennung entlehnt.

Alle Modificationen, die von Seiten der Elaſticität in den chemiſchen Erſcheinungen veranlaſst werden können, finden nur bey dieſer Art von Fluidis Statt.

§. 28.

Die expanſiblen Fluida ſind aber ſelbſt wiederum von doppelter Art. Es ſind entweder *permanent expanſible Fluida*, d. h. ſolche, die weder durch Erkältung noch durch Compreſſion ihren expanſiblen Zuſtand verlieren. Für dieſe permanent expanſiblen Fluida hat die neuere Chemie das Wort *Gas*, *gasförmiges Fluidum* als allgemeine Bezeichnungsart eingeführt.

Oder

Oder die expansiblen Fluida verlieren durch Erkältung und durch Compression ihren expansiblen Aggregat-Zustand, sind also nicht permanent expansibel. Diese bezeichnet man durch den Nahmen *Dampf, dampfförmiges Fluidum.*

Indessen hält es oft sehr schwer zwischen Dampf und Gas eine bestimmte Gränzlinie zu ziehen und es frägt sich noch, ob die expansibeln Fluida, die wir für permanent halten, es auch noch bey sehr hohen Graden von Erkältung und Compression bleiben, und ob bey manchen Dämpfen nicht besonders Verwandschaft zum Wasser mit ins Spiel kommt, die den Verlust des expansibeln Zustandes nach sich zieht. Wie z. B. beym Oxygenirt-salzsauren Gas.

Vom Unterschiede der an sich expansibeln Fluida und der durch Mittheilung oder Ableitung expansibeln Fluida bey der Lehre vom Wärmestoff.

§. 28.

Indem die Dämpfe ihren expansiblen Aggregat-Zustand durch Erkältung oder Compression verlieren, erscheinen sie entweder als Rauch (d. h. sichtbarer Dampf) oder auch als tropfbares Fluidum, oder auch als fester Körper, wobey sie eine bald grössere bald geringere Verdichtung oder Condensation erleiden.

Bey liquiden Körpern findet ein ähnlicher Übergang ihres tropfbar-flüssigen Aggregat-Zustandes in den festen durch Erkältung Statt.

Eben so können durch Verwandschaft sowohl gas- und dampfförmige als auch liquide Körper Condensationen ähnlicher Art erleiden.

Überhaupt zeigen alle Körper ein Bestreben zur Solidität. Der liquidie oder expansible Aggre-

Aggregat-Zustand ist nur Folge ihrer Verbindung mit dem Wärmestoffe, wie diess Erfahrungen in der Folge näher beweisen sollen. Wird daher durch irgend einen Umstand diesen Körpern Wärmestoff entzogen, so erscheinen sie wiederum solide.

Zweites Capitel.

Von der Verwandschaft.

§. 29.

Verwandschaft oder Affinität ist, wie oben §. 10. schon angemerkt worden ist, die Kraft mit welcher die Massentheilchen von ein paar heterogenen Stoffen sich zu einer homogenen Verbindung zu vereinigen streben.

Die Verwandschaft unterscheidet sich demnach von der Cohaesionskraft

1) dadurch, dass sie nur zwischen Massentheilchen heterogener Stoffe Statt findet. Und

2) dass durch sie eine völlige Gleichartigkeit oder Homogenität der Materie zwischen den Massentheilchen der heterogenen Stoffe erzeugt wird.

§. 30.

Die Entstehung dieser Gleichartigkeit der Materie zweyer heterogenen Stoffe durch chemische Vereinigung lässt sich nicht ohne eigentliche Durchdringung beider Bestandtheile denken. Eine chemische Mischung ist folglich offenbar etwas anders als ein feines mechanisches Gemenge.

§. 31.

Wenn aber zwey verwandte Stoffe auf einander chemisch wirken sollen, so müssen dieselben sich in der möglichst kleinsten Entfernung von einander befinden.

Die Verwandschaft wirkt folglich nur in der Nähe, und die Sphäre der chemischen Wirksamkeit der Körper ist überhaupt nur auf die Berührung eingeschränkt.

Die Bewegungen, die sie veranlaſst, sind für das Auge daher in den meisten Fällen auch nicht wahrnehmbar. Aus dem Grunde haben auch Einige die Chemie als denjenigen Theil der allgemeinen Körperlehre definiren wollen, der von den Veränderungen der Körper handelt, die durch nicht wahrnehmbare Bewegungen hervorgebracht werden.

§. 32.

Daſs Verwandschaft nur bey der Berührung der Körper sich wirksam zeigt, unterscheidet sie von der Schwere oder der allgemeinen (oder der astronomischen) Anziehung.

Es ist indessen sehr wahrscheinlich, daſs der hinreichende Grund der Verwandschaft mit dem der allgemeinen Anziehung derselbe ist und daſs sie folglich beyde eine und dieselbe Eigenschaft sind.

Allein die allgemeine Anziehung hat zwischen Massen, die sich in einer beträchtlichen Entfernung von einander befinden, Statt, wo der Zusammenhang, die Figur und alle besondere Eigenthümlichkeiten der Materie keinen Einfluſs auf sie haben. Ihre Wirkungen stehen stets im

gera-

geraden Verhältnifs der Maffe der Körper und im umgekehrten des Quadrats der Entfernung, und laffen fich daher, wie Newton zuerft gezeigt hat, dem Calcul auf das vollkommenfte unterwerfen.

Bey der Verwandfchaft hingegen haben die eigenthümliche Befchaffenheit der Materie und insbefondere der Zufammenhang und die Elafticität derfelben einen wefentlichen Einflufs, und modificiren ihre Wirkungen dergeftalt, dafs fie fich nicht von einem allgemeinen Gefetze ableiten laffen, fondern ihre jedesmahligen Erfolge müffen in einem gegeben Fall durch die Erfahrung beftimmt werden.

Es läfst fich aber hoffen, dafs, je mehr die Theorie der Verwandfchaft auf allgemeinere Gefetze zurückgeführt feyn wird, fie eine defto gröfsere Uebereinftimmung mit den Gefetzen der allgemeinen Anziehung haben wird.

§. 33.

Alle nur möglichen Stoffe unfers Planeten find mit einander verwandt.

Zeigen fie uns auch unter allen Umftänden nicht, dafs fie fähig find, gegenfeitig Verwandfchaft auszuüben, fo berechtigt uns diefes noch nicht anzunehmen, dafs zwifchen ihnen überhaupt keine Verwandfchaft möglich fey, fondern blofs, dafs die Maffentheilchen diefer Subftanzen durch andere, der Verwandfchaft entgegen wirkende und fie überwiegende Kräfte, wie diefes weiten unten beftimmter gezeigt werden foll, behindert werden, Verwandfchaft gegen einander zu äufsern.

In

In Fällen, wo die Verwandschaft zweyer Stoffe anfängt merkbar zu werden, ohne dass sie dessen ungeachtet der ihr entgegenseyenden Potenzen wegen fähig ist Verbindung hervorzubringen, beschränkt sie sich auf das, was wir *Adhaesion (Adhaesio, adhésion, adhérence)* nennen.

§. 34.

Unter den Verwandschaften eines Stoffs ist gewöhnlich eine oder die andere hervorstechender als die übrigen. Von dieser erhält dann der Stoff die Eigenschaften, wodurch er sich am meisten auszeichnet, und alle übrige sind dieser unterwürfig. Diese hervorstechenden Verwandschaften sind es, durch die die wichtigsten und grösten aller chemischen Erscheinungen bewirkt werden, und die folglich es auch sind, nach denen wir die Classification der verschiedenen Stoffe zu begründen haben.

So zeichnet die combustiblen Stoffe ihre Verwandschaft zum Oxygen aus. Und die Verbrennung, eine der grösten Natur-Erscheinungen, hat ihren Grund in eben dieser Verwandschaft der combustibeln Stoffe zum Oxygen.

§. 35.

Eine solche hervorstechende Verwandschaft in einer Substanz setzt in einer andern Substanz eine analoge Disposition voraus, und folglich Eigenschaften, die denen der erstern entgegengesetzt sind.

Wenn also zwey Substanzen, deren hervorstechende Verwandschaften entgegengesetzt

sind

ſind, ſich mit einander verbinden, ſo werden alle Eigenſchaften, die ihnen vermöge dieſer hervorſtechenden Verwandſchaft zukamen, völlig verſchwinden und ſich gegenſeitig vernichten, ſobald die Intenſität beyder Verwandſchaften gleich iſt.

In dieſem Falle werden die neu erzeugten Körper durchaus andere Eigenſchaften beſitzen, die mit denen in gar keinem Verhältniſſe ſtehen, welche ihren Beſtandtheilen zukamen.

Dieſen Zuſtand einer Verbindung, wo die entgegengeſetzten Eigenſchaften der Beſtandtheile ſich dergeſtalt das Gleichgewicht halten, daſs ſie ſich gegenſeitig aufheben, nennt man die *Neutralität* derſelben.

Iſt aber die Intenſität der Verwandſchaft des einen Stoffs überwiegend, ſo daſs die Verwandſchaft des andern nicht hinreicht, die des erſtern völlig aufzuheben, ſo wird der erſtere Stoff einen Theil dieſer hervorſtechenden Verwandſchaft, und folglich auch einen Theil der davon abhängenden Eigenſchaften mit in die neue Verbindung hinübertragen.

Wenn hingegen Stoffe mit hervorſtechenden Verwandſchaften eine Verbindung eingehen, die auſser der Wirkung dieſer hervorſtechenden Verwandſchaften liegt, ſo tragen ſie in dieſe neue Verbindung alle die Eigenſchaften über, die von dieſen hervorſtechenden Verwandſchaften abhängig waren.

§. 36.

Zwiſchen zwei verwandten Stoffen *A* u. *B* hat jedes Maſſentheilchen des Stoffs *A* zum Stoff *B* gerade ſo viel Verwandſchaft, als je-

des ihm gleiche Massentheilchen eben dieses Stoffs *A*.

Die Intensität der Verwandschaft eines Stoffs zu einem andern wächst folglich im Verhältnisse mit der Menge der Massentheilchen gerade so wie die Schwere, d. h. in zwey Granen eines Stoffs liegt doppelt so viel Verwandschaft zu einem andern Stoffe, als in einem Grane dieses Stoffs

Die Verwandschaft ist also auch keine absolute Kraft, sondern sie ist nach Massgabe der Menge der concurrirenden Massentheilchen einer Verstärkung oder Verminderung fähig, und es ist offenbar eine falsche Behauptung, wenn nach der Theorie der ältern Verwandschaftslehre die Verwandschaft der Körper als absolute Kraft aufgestellt wird.

Wenn man demnach die Verwandschaft, die in der Gewichtseinheit n des Stoffs A zum Stoff B liegt, durch x ausdrückt, so wird die Intensität der Verwandschaft in jeder andern Gewichtsmenge desselben Stoffs A durch ein Product ausgedrückt werden können, aus diesem x in diese Gewichtsmenge. Gesetzt also, diese Gewichtsmenge sey P und enthalte m solcher Gewichtseinheite wie n, sey also $= mn$: so wird dem zu Folge die Intensität der Verwandschaft von P seyn $= x \cdot mn$.

Dieses Product aus der Intensität des Verwandschaftgrades eines Stoffes in die Gewichtsmenge desselben nennt *Berthollet* die *chemische Masse*, mit welcher ein Stoff wirkt.

Demnach läfst sich dieser Satz so ausdrükken: *die Verwandschaftskraft eines Stoffs ge-*

gegen einen andern iſt allemahl proportional ſeiner chemiſchen Maſſe, die er mit zur Concurrenz bringt.

§. 37.

Die Verwandſchaft der Stoffe gegen einander iſt übrigens bey gleicher mechaniſchen Maſſe, der Intenſität nach, nicht gleich groſs, ſondern es findet in dieſer Hinſicht eine ſehr mannigfaltige Verſchiedenheit Statt. So hat z. B. Kali eine gröſsere Verwandſchaft zur Schwefelſäure als zur Salpeterſäure, denn gleiche Theile Kali erfordern zu ihrer Neutraliſation eine weit gröſsere Menge Salpeterſäure als Schwefelſäure.

Ueberhaupt haben wir dem Stoffe allemahl eine gröſsere Verwandſchaft zu einem andern beyzumeſſen, welcher mit einer geringern Quantität Materie daſſelbe bewirkt, wozu von einem dritten eine gröſsere Quantität erfordert wird.

Indeſſen folgt aus dem, was §. 36. geſagt worden iſt, daſs wenn bey gleicher mechaniſchen Maſſe ein Stoff *A* gegen einen andern Stoff *B* eine ſchwächere Verwandſchaft äuſſert als gegen den Stoff C, die Verwandſchaft von *B* durch Vermehrung ſeiner chemiſchen Maſſe nicht nur der Verwandſchaft von *C* gleich kommen, ſondern dieſelbe vermöge ſeiner gröſsern chemiſchen Maſſe auch übertreffen kann.

Durch Vermehrung der chemiſchen Maſſe eines Körpers iſt man dem zu Folge im Stande, bey einem Stoffe das zu erſetzen, was ihm an eigenthümlicher Verwandſchaftskraſt abgeht.

§. 38.

Wenn ein Stoff *A* von zwey einander entgegen wirkenden Stoffen *B* und *C* angezogen wird, und die Verwandschaft des Stoffs *B* gegen *A* die von *C* gegen *A* überwiegt, so wird *A* sich nicht mit *B* allein verbinden, und *C* beseitigen, sondern der Stoff *A* wird sich unter die beyden Stoffe *B* und *C* vertheilen, nach Maassgabe der Intensität der eigenthümlichen Verwandschaftskräfte beyder, und nach der Menge von Materie, die sie mit zur Concurrenz bringen, d. h. proportional ihren respectiven chemischen Massen.

Die Verwandschaft ist folglich keineswegs eine *Wahlanziehung* in dem Sinne, wie *Bergmann*, und die ihm gefolgt sind, es lehren.

§. 39.

Wenn demnach die Kräfte von *B* und *C* gleich, aber die Quantitäten ungleich sind, so wird sich *A* allezeit im Verhältniss dieser Quantitäten theilen müssen.

Sind hingegen die Quantitäten von *B* und *C* gleich, aber ihre Kräfte ungleich, so wird sich *A* in dem Verhältniss dieser Kräfte theilen müssen.

Es sey z. B. der Werth von x für nB und so auch für $nC = 10$. Ferner die Masse $PB = 50 . nB$ und die PC nur $= 10 . nC$: so wird *A* sich unter *B* und *C* in dem Verhältniss von 1 : 5. theilen.

Ist hingegen der Werth von x für $nB = 7$ und der für $nC = 2$; aber die Masse PB und

PC

PC beyde = 10: so erfolgt die Vertheilung des Stoffes *A* unter die beyden *B* und *C* in dem Verhältnifs von 1:7.

§. 40.

Findet zwischen *A* und *B* oder zwischen *A* und *C* schon eine Verbindung Statt, und man bringt zu der Verbindung *AB* den Stoff *C*; oder, war *A* mit *C* verbunden, zu der Verbindung *AC* den Stoff *B*: so wird die Sache sich ganz so verhalten wie im vorigen §. gezeigt worden ist, und die Stoffe *B* und *C* werden auf *A* gerade so wirken, als wenn zuvor der Stoff *A* weder an den einen noch an den andern gebunden gewesen wäre. d. h. Der Stoff *A* wird sich unter die beyden Stoffe *B* und *C* völlig proportional der respectiven chemischen Masse, die diese beyden Stoffe mit zur Concurrenz bringen, vertheilen.

§. 41.

Aus dem angeführten erhellet nun auch

1) dafs man vermöge der chemischen Wirksamkeit eines Stoffs allein niemahls im Stande seyn wird, eine völlige Aufhebung einer Statt findenden Verbindung zu bewerkstelligen.

2) Dafs eine Verbindung zwischen zwey Stoffen, welche durch eine noch so grofse Verwandschaft besteht, durch die entgegengesetzte Verwandschaft eines dritten Stoffs, selbst wenn deren Intensität noch so schwach ist, zum Theil aufgehoben werden könne.

§. 42.

Das so eben aufgestellte Gesetz, dass ein Stoff *A*, mit dem zwey entgegen wirkende Stoffe *B* und *C* sich zu verbinden streben, sich unter beyde proportional ihren mit zur Concurrenz bringenden chemischen Massentheile, bleibt indessen nur so lange völlig wahr, so lange nämlich keine Aenderung des Aggregat-Zustandes bey den auf einander wirkenden Stoffen vorfällt. Denn ist dieses der Fall, so wird ein Theil der concurrirenden Massen aus der Sphäre der gemeinschaftlichen Wirksamkeit entfernt, und also begreiflich dadurch die Sache sehr modificirt.

Die Ursache dieser Modification liegt indessen nicht in der eigenthümlichen Art der Verwandschaft der Stoffe zu einander, sondern ist eine Folge der, die Verwandschaft überwältigenden, Cohaesionskraft oder Expansivkraft dieser Stoffe.

§. 43.

Die Cohaesionskräfte zweier verwandten Stoffe sind nämlich jederzeit als Kräfte anzusehen, welche ihrer Verwandschaft entgegenwirken, und folglich einen Theil der Intensität derselben vernichten.

Wird daher die Verwandschaft zweier Stoffe, die sich übrigens in der Lage befinden, dass sie auf einander wirken können, von ihren Cohaesionskräften überwogen, so wird zwischen diesen Stoffen keine Verbindung eher möglich seyn, als bis die Cohaesionskräfte dieser Stoffe entweder völlig aufgehoben oder doch wenigstens in dem Grade gemindert worden sind,

ſind, daſs ſie der Verwandſchaft keinen Widerſtand mehr leiſten.

§. 44.

Die erſte Wirkung von Seiten der Verwandſchaft zwiſchen ein paar auf einander wirkenden Stoffen, ſchränkt ſich daher auch allemahl darauf ein, die vorhandene Cohaeſionskraft zu vernichten, indem ſie ſich gegenſeitig zu einem gemeinſchaftlichen homogenen Liquido vereinigen, oder, wie dieſes in der Sprache der Chemie genannt wird, *ſich gegenſeitig auflöſen.* Zwiſchen feſten Stoffen iſt die Verwandſchaft ſelten ſtark genug, die beyderſeitigen Cohaeſionskräfte zu überwältigen und eine Auflöſung zu bewirken. Ein Beyſpiel der gegenſeitigen Auflöſung feſter Stoffe gibt uns indeſſen unter andern der ſalzſaure Kalk, wenn er mit Schnee gemengt wird.

Leichter erfolgt hingegen zwiſchen ein paar verwandten Stoffen Auflöſung, wenn der eine derſelben ſchon zuvor einen tropfbar-flüsſigen Aggregat-Zuſtand hat, und man pflegt dann dieſen letztern als das *Auflöſungsmittel (menſtruum)* des erſtern zu betrachten.

Widerſteht indeſſen der feſte Stoff der Einwirkung des tropfbar-flüſſigen, ſo ſagen wir, er ſey *unauflöſslich.* Die Unauflöſslichkeit feſter Stoffe iſt demnach eine Folge ihrer überwiegenden Cohaeſion.

§. 45.

Werden die Cohaeſionskräfte zweier Stoffe durch irgend eine andere Kraft aufgehoben, ſo

gewinnt die Verwandschaft dieser Stoffe an Intensität, und war zwischen ihnen wegen überwiegender Cohaesion beyder oder bloss des einen zuvor keine Verbindung möglich, so findet dieselbe nunmehro Statt.

Auf diese Weise wird durch Electricität, durch Erhitzen, und selbst durch Neben-Verwandschaften anderer Stoffe, zwischen ein paar Stoffen die Verwandschaft nicht nur überhaupt erhöht, sondern auch in dem Grade verstärkt, dass sie den, von Seiten der Cohaesion dieser Stoffe ihr erwachsenden Widerstand, zu überwinden vermag.

§. 46.

Nimmt von ein Paar Stoffen, die sich gemeinschaftlich mit einander in Auflösung befinden, die Cohaesionskraft des einen durch irgend einen Umstand z.B. durch Erkältung, durch Verminderung des Auflösungsmittel etc. an Intensität zu, so dass dieselbe nunmehro über die Verwandschaft wiederum das Uebergewicht erhält, so wird vermöge dieses erlangten Übergewichts der Cohaesion sich dieser Stoff allemahl aus der Auflösung trennen, und durch *Niederschlagung (Praecipitation)* daraus sich entfernen.

Die auf diese Weise erfolgende Trennung der beyden Bestandtheile ist indessen in den wenigsten Fällen vollkommen, sondern der sich niederschlagende Bestandtheil sowohl, als auch das Auflösungsmittel halten gegenseitig einen Theil des andern noch mit sich verbunden. Es bilden sich daher in einem solchen Falle allemahl zwey Mischungen.

§. 47.

§. 47.

Da wo bey der Einwirkung von drey Stoffen ein Niederſchlag Statt findet, iſt dieſer gleichfalls eine unmittelbare Folge des in einem Theile der Miſchung entſtandenen Übergewichts der Cohaeſionskraft.

Die Sache wird ſich daher auch ganz ſo verhalten, wie in dem vorſtehenden Falle, nur mit dem Unterſchiede, daſs hier einer der entgegenwirkenden Beſtandtheile ſich mit einem bald gröſsern oder bald geringern Antheile der gemeinſchaftlichen Unterlage gänzlich aus der Miſchung entfernt, und der andere der entgegenwirkenden Beſtandtheile mit dem Reſt der Unterlage in Auflöſung bleibt.

§. 48.

So wie die Cohaeſionskräfte verwandter Stoffe ihrer Verwandſchaft entgegenwirken, ſie ſchwächen und ſelbſt überwältigen können, ſo daſs zwiſchen dieſen Stoffen durchaus keine Verbindung möglich iſt, oder eine ſchon getroffene Verbindung zum Theil wiederum aufgehoben wird, ſo findet in Abſicht der Expanſivkräfte etwas ähnliches Statt. Wir haben demnach die Expanſivkräfte verwandter Stoffe gleichfalls als eine ihrer Verwandſchaft entgegengeſetzte Kraft anzuſehen, die von der letztern überwältigt werden muſs, wenn die Stoffe ſich verbinden ſollen, und die es auch bleiben muſs, wenn die Verbindung Beſtand haben ſoll. Iſt letzteres aber nicht der Fall, und die Expanſivkraft des einen Beſtandtheils erhält wiederum die Überwucht über die Verwandſchaft, ſo er-

folgt eine Trennung und Ausſcheidung deſſelben durch *Verflüchtigung*. Indeſſen wird auch hiebey die Trennung der beyden Beſtandtheile ſelten vollkommen ſeyn, ſondern ſowohl der, durch ſeine wiedererlangte Elaſticität ſich verflüchtigende Beſtandtheil, wird einen Antheil des andern mit ſich verflüchtigen, als auch der zurückbleibende feuerbeſtändigere wird von dem flüchtigern einen Theil zurückhalten.

§. 49.

Tritt ein expanſibler Stoff mit einem feſten oder liquiden Stoff in Verbindung, ſo daſs er durch dieſe Verbindung ſeinen expanſibeln Zuſtand verliert und einen liquiden oder feſten Aggregat-Zuſtand annimmt, ſo ſagt man, er ſey vom feſten oder liquiden Stoffe *abſorbirt*, und dieſe Erſcheinung ſelbſt heiſst die *Abſorbtion*.

Wird aber der feſte oder liquide Stoff durch Verbindung mit einem expanſibeln Stoffe gleichfalls expanſibel, ſo ſagen wir: der expanſible Stoff habe den feſten oder liquiden Stoff *aufgelöſst*.

§. 50.

Bey den elaſtiſchen Flüſſigkeiten findet auſſerdem noch ein Umſtand Statt, der für ihre gegenſeitigen Verwandſchaftskräfte ſehr nachtheilig wirkt.

Alle expanſibeln Fluida bringen nähmlich, vermöge ihres elaſtiſchen Aggregat-Zuſtandes, nur eine ſehr geringe chemiſche Maſſe mit zur Concurrenz. Hiedurch wird natürlich die chemi-

chemiſche Wirkſamkeit derſelben ſehr beſchränkt, daher auch die Verbindung expanſibler Stoffe unter ſich, wenn durch ihre wechſelſeitige Verbindung keine Änderung des Aggregat-Zuſtandes bewirkt wird, nur durch eine ſehr ſchwache Verwandſchaft beſteht. Überhaupt liegt hierin der Hauptgrund des nachtheiligen Einfluſſes, welcher von Seiten der Elaſticität für die Verwandſchaft expanſibler Stoffe erwächſt. Ihre chemiſche Wirkſamkeit nimmt daher durch Condenſation auch an Stärke zu.

Verſuch mit der Entzündung des Schwamms durch ſchnelle Compreſſion der atmoſphäriſchen Luft.

§. 51.

Die chemiſche Wirkſamkeit eines jeden Stoffs wird auſserdem allemahl durch ſeine Conſtitution modificirt.

Unter Conſtitution eines Stoffs begreift *Berthollet*

1) den Zuſtand der Verbindung, worin ſich ein Stoff befindet; ob er nämlich einfach oder zuſammengeſetzt ſey; und

2) die mit dieſem Zuſtande verbundene Condenſation oder Dilatation.

I. Was den Zuſtand der Verbindung, worin ſich ein Stoff befindet, anbelangt.

§. 52.

Iſt ein Stoff einfach, ſo wirkt er mit der ganzen Stärke ſeiner ihm urſprünglichen Verwandſchaft, und erleidet nur durch ſeinen Aggre-

gregat-Zustand eine Modification derselben. Ist er hingegen zusammengesetzt, so werden sich in ihm die Verwandschaften beyder Bestandtheile vereinigen, und wenn gleich ein Theil dieser Kräfte durch die Verbindung latent geworden ist, so wird er wiederum durch die vereinte Kraft seiner Bestandtheile Verbindungen bewerkstelligen, die jeder Bestandtheil, für sich wirkend, nicht hervorbringen kann.

Beyspiele. Die *fetten Oele* gehen mit dem *Wasser* keine Verbindung ein, werden sie aber mit *Alkalien* verbunden, so erlangen sie nunmehro als *Seifen* auch die Fähigkeit, sich im *Wasser* aufzulösen.

Kein *Metall*, als einfaches Metall, ist im Stande sich in den *Säuren* aufzulösen; wohl aber findet Auflösung Statt, so bald das *Metall* zuvor mit *Oxygen* verbunden ist.

Phosphor brennt bey der gowöhnlichen Temperatur der Luft in reinem *Oxygengas* nicht; ist letzteres aber mit *Salpeterstoff* verbunden, wie in der *atmosphärischen Luft*, so leuchtet er.

Bewirkt demnach ein Stoff vermöge der vereinigten Verwandschaft seiner Bestandtheile eine Verbindung, so sagt *Berthollet*, er bewirke diese vermöge seiner *abgeleiteten Verwandschaft* (*Affinité résultante.*)

II. Was die Beschaffenheit der Condensation oder Dilatation einer Verbindung, und die davon abhängenden Modificationen in Betreff der chemischen Wirksamkeit derselben, anbelangt.

§. 53.

Indem verwandte Stoffe in gemeinschaftliche Verbindung treten, erleiden sie durch diese Ver-

Verbindung entweder eine Condenſation oder Dilatation.

Hiedurch kann demnach die Verwandſchaftskraft dieſer Stoffe, welche durch die geſchehene Verbindung ſchon geſchwächt worden iſt, durch Vermehrung der Cohaeſionskraft noch mehr geſchwächt werden.

Z. B. *Salpeterſäure* und *Kali* ſind für ſich, in Alkohol auflöſslich, aber in Verbindung als *ſalpeterſaures Kali* nicht.

§. 54.

Auf der andern Seite kann aber hiedurch die Verwandſchaft um vieles mehr gewinnen, als ſie durch die geſchehene Verbindung verliert, weil durch die erlittene Condenſation die zuvor expanſibeln Stoffe nun fähig ſind, eine gröſsere chemiſche Maſſe mit zur Concurrenz zu bringen; oder waren die Stoffe zuvor feſt, weil nunmehro durch die erlittene Dilatation ihren Verwandſchaften nicht die Hinderniſſe von Seiten ihrer Cohaeſion mehr entgegen ſind.

Beyſpiele. Das Zinn iſt nicht vermögend, ſich mit dem Oxygen, wenn dieſes ſich in ſeinem einfachen expanſibeln Zuſtande befindet, zu verbinden. Dem *Salpeterſtoffe* in der *Salpeterſäure* entreiſst das Zinn hingegen das Oxygen mit auſserordentlicher Heftigkeit.

Der *Phosphor* entzündet ſich von ſelbſt nicht im reinen *Oxygengas*, hingegen in *oxygenirt ſalzſaurem Gas* getaucht, erfolgt die Entzündung deſſelben augenblicklich.

Der *Schwefel* wird wegen ſeines feſten Zuſtandes behindert, auf das atmoſphäriſche *Oxygen* Verwandſchaft zu äuſsern. Im *Schwe-*

Schwefelkali hingegen, wo seine Cohaesion durch Verbindung mit *Kali* geschwächt ist, hat er auf das atmosphärische *Oxygen* Einwirkung.

Zinn und *Queckfilber* oxydiren sich beyde für sich, eben dieser Ursache wegen, an der Luft nicht merklich, aber als *Zinnamalgama* findet eine sehr sichtbare Oxydation Statt.

§. 55.

Eben so kann ein Stoff durch seine Verbindung mit einem andern, vermöge der dadurch bewirkten Vermehrung seiner Cohaesion oder Elasticität, Zersetzungen widerstehen, gegen die er allein sich nicht zu vertheidigen im Stande war.

Z. B. Zinn zersetzt sehr leicht die *Salpetersäure*, sobald letztere aber mit *Kali* verbunden ist, kann eine solche Zersetzung nicht anders erfolgen, als wenn man die gegenseitige Verwandschaft des *Kali's und der Salpetersäure* durch Erhitzung schwächt. — So zerlegt *Kohle* die *Phosphorsäure*, aber nicht den neutralen *phosphorsauren Kalk*.

§. 56.

Die chemische Wirksamkeit eines jeden Stoffs wird ausserdem durch Einwirkung des Wärmestoffs bedeutend modificirt.

Die Erfahrung weisst aus, dass der Wärmestoff unter gewissen Umständen und bey einer bestimmten Constitution der Stoffe durch seine Mitwirkung

1) überhaupt Verbindungen zwischen ihnen möglich macht, die ohne seine Concurrenz nicht möglich seyn würden.

2)

2) Daſs er Verbindungen mit einer gröſsern Lebhaftigkeit und in einem kürzern Zeitraum bewerkſtelligt.

3) Daſs er die Stoffe in den Stand ſetzt, ſich in einem gröſsern Miſchungsverhältniſſe vereinigen zu können, als ſie ſonſt vermöge ihrer Conſtitution fähig ſind.

Auf der andern Seite zeigt aber nun auch die Erfahrung, daſs durch den Einfluſs des Wärmeſtoffs:

1) Verbindungen zwiſchen ein paar Stoffen erſchwert werden, und die Stoffe ſich dem zu Folge nur in einem geringern Miſchungsverhältniſs vereinigen können.

2) Daſs Verbindungen, die bereits zwiſchen ein paar Stoffen beſtehen, durch die Einwirkung des Wärmeſtoffs auf dieſelben, wiederum aufgehoben werden, entweder zum Theil, oder ganz.

3) Daſs endlich Stoffe durch ihn völlig verhindert werden, ſich zu verbinden.

§. 57.

Der Grund dieſer Erſcheinungen beruht auf die beyden Facta:

1) daſs der Wärmeſtoff durch ſeinen Beytritt die Cohaeſion eines jeden Stoffs mindert, und folglich eine Kraft, die der Verwandſchaft entgegen wirkte, aufhebt.

2) Daſs der Wärmeſtoff durch ſeinen Beytritt die Stoffe zur Elaſticität diſponirt, und waren ſie ſchon expanſibel, ihre Elaſticität erhöht. Mithin nicht nur eine Kraft verſtärkt, welche der Verwandſchaft entgegen wirkt, ſondern

dern auch einen Theil ihrer chemiſchen Wirkſamkeit ihnen dadurch raubt, daſs ſie nunmehro nur mit einer geringern chemiſchen Maſſe zu wirken im Stande ſind.

§. 58.

Man kann daher als allgemeine Regel annehmen:

1) daſs der Wärmeſtoff die Action feſter Stoffe auf einander begünſtigt und erhöht.

2) Daſs der Wärmeſtoff die Action feſter und liquider Stoffe auf einander ebenfalls begünſtigt und erhöht, ſo lange nähmlich der liquide Stoff durch ihn keinen expanſibeln Aggregat-Zuſtand annimmt.

3) Daſs die Action feſter und expanſibler Stoffe auf einander durch Einwirkung des Wärmeſtoffs nur ſo lange erhöht und begünſtigt wird, als die Verminderung der Cohaeſion des feſten Stoffs die Vermehrung der Elaſticität des expanſiblen Stoffs noch überwiegt.

4) Daſs eine jede Verbindung unter dem Einfluſs des Wärmeſtoffs noch ſo lange Beſtand haben wird, als die dadurch erhöhte Dispoſition zur Expanſibilität des einen Beſtandtheils durch die Verwandſchaft des andern noch überwunden wird.

§. 59.

Vermöge der bloſsen Verwandſchaft können ſich zwey Stoffe in allen quantitativen Verhältniſſen mit einander verbinden.

Obgleich dieſer Satz gerade das Gegentheil von dem behauptet, was die Bergmanniſche Theorie aufſtellt und zugleich von der Erfah-

fahrung widerſprochen zu werden ſcheint, ſo iſt derſelbe deſſen ungeachtet doch eine ganz natürliche Folge deſſen, was §. 36. gezeigt worden iſt.

Denn geſetzt *A* und *B* könnten ſich im Verhältniſs wie 5:7, aber nicht im Verhältniſs wie 10:7 verbinden: ſo müſste, wenn man 7 Theile von *B* mit 10 Theilen von *A* zuſammenbrächte, daſſelbe geſchehen, als wenn man 7 Theile *B* mit 5 Theilen *A* zuſammengebracht hätte, d. h. die 7 Theile von *B* würden ſich nur mit 5 Theilen von *A* verbinden und die andern 5 Theile von *A* würden unverbunden bleiben.

Wäre dieſes wirklich ſo möglich, ſo folgte ganz klar daraus, daſs in 10 Theilen von *A* nicht mehr Verwandſchaftskraft läge als in 5 Theilen deſſelben *A*; welches aber dem völlig widerſpricht, was §. 36. demonſtrirt worden iſt.

Auch beſtätigt die Erfahrung dieſen Satz in allen Fällen ohne Ausnahme, wo

1) zwey Stoffe mit einander gemiſcht werden, deren Cohaeſionskräfte oder Expanſivkräfte keinen Einfluſs auf ihre Verbindung haben, d. h. die beyde liquide oder beyde expanſibel ſind, und zwiſchen denen die Verwandſchaftskraft ſtark genug iſt, die Einflüſſe ihres Aggregat-Zuſtandes zu überwältigen.

2) Wo zwei Stoffe mit einander gemiſcht werden, bey denen durch ihre Verbindung keine Änderung des Aggregat-Zuſtandes bewirkt wird.

Beyſpiele. Miſchungen von *Alkohol* und *Waſſer*; von *Schwefelſäure* und *Waſſer*; von *Oxygengas* und *Salpeterſtoffgas* etc.

§. 60.

Sobald aber die Cohaesionskräfte oder Expansivkräfte zweier auf einander wirkenden Stoffe bey gegebener Masse durch ihre Verwandschaft nicht mehr überwältigt werden, so findet allemahl eine Ausnahme von diesem allgemeinen Gesetze Statt, und es wird zwischen den beyden Stoffen ein bestimmtes Mischungsverhältniss etablirt, welches von ihnen vermöge ihrer Verwandschaft nicht weiter überschritten werden kann, und folglich ihre gegenseitige Verwandschaft für einander begränzt.

Werden indessen die Hindernisse, welche der Verwandschaft zweier Stoffe von Seiten ihrer Cohaesionskräfte oder Expansivkräfte erwachsen, beseitigt, so wird das Gesetz in seiner ersten Einheit wiederum eintreten.

Die Absorption mehrerer *Gasarten* durchs *Wasser*, das Auflösen der *Salze* im *Wasser*, und die Oxydation der *Metalle* können das Gesagte am besten erhärten.

§. 61.

Eben so leidet dieses allgemeine Gesetz eine Ausnahme, wenn während der Einwirkung zweier oder mehrerer Stoffe zugleich eine Änderung des Aggregat-Zustandes bewirkt wird, und in diesem Falle wird gleichfalls eine Verbindung von einem bestimmten Mischungsverhältnisse sich bilden.

Dieses Mischungsverhältniss ist:

Entweder constant, wenn die Veränderung des Aggregat-Zustandes so bedeutend oder so beschaffen ist, dass dadurch nicht nur die

ent-

entſtandene Verbindung gänzlich aus der Sphäre der gegenſeitigen Action dieſer Stoffe entfernt wird, ſondern daſs auch keine Anhäufung von Kraft im Stande iſt, dieſelbe aufs neue zu überwinden. Wie dieſes z. B. der Fall iſt bey der Bildung des *Waſſers* durch Vereinigung des *Waſſerſtoffgas* mit dem *Oxygengas;* ferner bey der Vereinigung des *Baryts* mit der *Schwefelſäure*, des *Silbers* mit der *Salzſäure* etc.

Oder daſſelbe leidet eine bald kleinere bald gröſsere Abänderung, je nachdem die Modification, die durch die Änderung des Aggregat-Zuſtandes in dieſem Falle hervorgebracht wird, durch Vermehrung der entgegenwirkenden Kräfte mehr oder weniger noch überwunden werden kann.

Beyſpiele für dieſen Fall geben die Vermiſchung von *ſalpeterſaurem Kupfer* mit *Kali*, von *ſalpeterſaurem Kupfer* mit *Ammoniac* etc.

§. 62.

Zuletzt kann auch von Seiten des ſpecifiſchen Gewichts eine Modification dieſes allgemeinen Geſetzes eintreten. Welches beſonders bey der Verbindung ſolcher Stoffe zu bemerken iſt, deren ſpecifiſche Gewichte beträchtlich von einander abweichen, und deren gegenſeitige Verwandſchaftskräfte ſehr ſchwach ſind.

Überhaupt haben wir in allen Fällen, wo Verbindungen von beſtimmten Miſchungsverhältniſſen entſtehen, dieſes nicht der Verwandſchaft zuzuſchreiben, ſondern es iſt eine Folge anderer, der Verwandſchaft entgegen wirkenden, Kräfte, die die reſpective Verwandſchaft zwi-

ſchen ein paar Stoffen durch ihre Überwucht begränzen.

§. 63.

Aus dem, was in mehreren der vorhergehenden §§. vorgebracht worden iſt, geht nun auch hervor, daſs die chemiſche Wirkſamkeit zweier oder mehrerer auf einander einwirkenden Stoffe nicht ins Unendliche fortdauert, ſondern daſs ein Zeitpunct eintritt, wo alle Thätigkeit zwiſchen dieſen Stoffen in einen Zuſtand der Ruhe übergeht.

Dieſer Zuſtand der Ruhe wird natürlich dann eintreten, wenn das Verhältniſs der einander entgegen wirkenden Kräfte in allen Theilen der erfolgten Miſchung gleich groſs iſt, und folglich Alles vollendet iſt, was unter dieſen Umſtänden gewirkt werden konnte.

Dieſen Zuſtand der Ruhe nennt *Berthollet* den *Zuſtand der Sättigung*, oder die *Sättigung (Saturation)*.

Nach dieſem Begriffe iſt demnach *Sättigung* kein abſoluter und unveränderlicher Zuſtand einer Verbindung, ſondern er hängt lediglich von den Kräften, welche die Beſtandtheile mit zur Concurrenz bringen, und auſſerdem von alle den Umſtänden ab, die dieſe oder deren Wirkung modificiren können.

§. 64.

Ein jedes beſtimmtes Verhältniſs der entgegen wirkenden chemiſchen Maſſen in einer Miſchung nennt *Berthollet* einen *Grad der Sättigung*

Dem-

Demnach haben zwey Miſchungen *gleiche Grade der Sättigung*, wenn das Verhältniſs der entgegen wirkenden chemiſchen Maſſen in beyden gleich iſt *).

Den Grad von Sättigung, den ein paar Stoffe fähig ſind, bey einer beſtimmten Maſſe anzunehmen, nennt man ihre *Sättigungsempfänglichkeit (Capacität)* für einander; und wir ſagen: ein Stoff *B* habe für einen andern *A* eine gröſsere Saturationsempfänglichkeit als der Stoff *C* für *A*, wenn er mit einer geringern Menge denſelben Grad der Saturation von *A* bewirke.

Hiedurch lieſsen ſich die Intenſitäten der Verwandſchaft verſchiedener Stoffe unter einander vergleichen, ſobald man nur als Maaſsſtab einen allgemeinen beſtimmten Saturationsgrad wählte, z. B. den Zuſtand der Neutralität.

Hier von den Bemühungen der Chemiker, die Verwandſchaftsgrade verſchiedener Stoffe auf dieſem und andern Wegen zu beſtimmen, ſo wie auch von den Verwandſchaftstafeln.

§. 65.

Alle Stoffe, ſobald ſie in die Lage verſetzt worden ſind, daſs ihre reſpectiven Verwandſchaften ſich thätig zeigen können, erfordern einen beſtimmten Zeitraum, ehe ihre gegenſeitige Action durch ein zwiſchen ihren Kräften etablir-

*) Man muſs Sättigungsverhältniſs nicht mit Miſchungsverhältniſs verwechſeln, das letztere iſt das Verhältniſs der mechaniſchen Maſſen der Beſtandtheile einer Miſchung, d. h. das quantitative Verhältniſs ihrer Beſtandtheile, dahingegen das erſtere das Verhältniſs der chemiſchen Maſſen der Beſtandtheile, d. h. der ihnen inhärirenden chemiſchen Kräfte, bezeichnet.

etablirtes Gleichgewicht begränzt wird, oder ehe ſie in den Zuſtand der Sättigung gelangen.

Die Dauer dieſes Zeitraums iſt ſehr verſchieden und wird beſonders beſtimmt:

1) Durch die Art der Verwandſchaft. In allen Fällen nähmlich, wo Stoffe ſich vermöge ihrer hervorſtechenden Verwandſchaften verbinden, iſt die Dauer ihrer Einwirkung faſt momentan, und ſie gelangen ſchnell in den Zuſtand der Sättigung.

Sind hingegen die Verwandſchaftskräfte zweier Stoffe für einander ſchwach, und ſie gehen vermöge dieſer eine Verbindung ein, ſo gelangen ſie nur langſam zur Sättigung.

2) Hängt die Dauer des Zeitraums der Einwirkung zweier und mehrerer Stoffe von der Conſtitution der auf einander wirkenden Stoffe ab.

3) Wird die Dauer dieſes Zeitraums ſehr modificirt durch den Wärmeſtoff.

Indem nämlich durch den Wärmeſtoff die Cohaeſion der concurrirenden Stoffe gemindert wird, gewinnt ihre Verwandſchaft an Intenſität, und es wird folglich ihre Einwirkung auf einander beſchleunigt. Wie dieſes das *Auflöſen von Salzen* in kaltem und kochendem Waſſer ausweiſst.

Auf der andern Seite kann aber durch ſeinen Einfluſs auch die Einwirkung zweier verwandten Stoffe retardirt werden, indem durch Vermehrung ihrer Elaſticität ihre Verwandſchaft für einander geſchwächt wird.

Daher erfolgt die Abſorption der *gasförmigen Salzſäure, Kohlenſtoffſäure, ſchwef-*

lich-

lichten Säure etc. in erhitztem Waffer weit langfamer, als in kaltem.

4) Auch findet zuletzt die allgemeine Regel Statt, dafs die Action aller Stoffe in dem Maafse langfamer wird, in dem fie fich ihrem Sättigungspuncte nähern.

Sehr begreiflich, weil durch Verbindung jeder Stoff an Verwandfchaftskraft einbüfst. Es ift aus dem Grunde viel fchwieriger, *Arfenichte Säure* durch *Salpeterfäure* in *Arfenikfäure* umzuändern, als *Arfenikmetall*.

* * *

Nach den in diefem Abfchnitte vorgetragenen Gefetzen der Verwandfchaft, müffen nun auch die Einwirkung von vier und mehreren Stoffen auf einander beurtheilt werden, fo wie auch die Erfcheinungen der fogenannten doppelten Wahlverwandfchaft, die Fällung der Metalle durch andere etc., von denen weiter unten eine genauere Erwähnung gefchehen foll.

Zweiter Abſchnitt.

Von der chemiſchen Claſſification und Nomenclatur.

§. 66.

Alle uns bekannten Stoffe ſind entweder *einfache Stoffe*, oder ſie ſind *zuſammengeſetzte Stoffe*.

Einfache Stoffe nennen wir alle diejenigen Subſtanzen, welche wir bis jetzt auf keine Weiſe im Stande geweſen ſind in nähere Beſtandtheile zu zerlegen, und auf welche wir bey der Analyſe aller übrigen Stoffe beſtändig als letztes Reſultat gelangen.

Der Nahme *einfacher Stoff*, will daher nichts weiter ſagen als ein bis jetzt unzerlegter Stoff, keinesweges aber ſoll durch dieſen Ausdruck die Unmöglichkeit, einen ſolchen einfachen Stoff jemals zu zerlegen, angedeutet ſeyn, denn nur in ſo fern dieſe Claſſe von Stoffen als letztes Reſultat bey der Analyſe der übrigen Körper erhalten wird, behaupten ſie den ihnen beygelegten Character der Einfachheit.

Unter dieſer Einſchränkung des Begriffs *einfach*, betrachten wir die einfachen Stoffe auch als die Grundſtoffe aller übrigen Körper, und beyde Ausdrücke *Grundſtoff* und *einfacher Stoff*

Stoff, ſind nur als Gegenſätze des Ausdrucks *zuſammengeſetzt* anzuſehen.

Die *einfachen Stoffe* des Lavoiſierſchen Syſtems dürfen folglich auf keine Weiſe mit den *Elementen* der ältern chemiſchen Syſteme als gleichbedeutende Ausdrücke angeſehen werden.

Zuſammengeſetzte Stoffe hingegen ſind diejenigen, welche der Erfahrung zu Folge aus der gegenſeitigen chemiſchen Action der einfachen Stoffe entſprungen ſind, und mittelſt der Analyſe wiederum in dieſe können zerlegt werden.

§. 67.

Auf dieſe Thatſache fuſsen die Grundſätze der chemiſchen Claſſification, und mit Recht iſt von den Stiftern der neuern Chemie die Compoſition zum Princip derſelben gewählt worden.

Mit dieſen Grundſätzen der Claſſification ſind diejenigen der neuen chemiſchen Nomenclatur durchaus conform. Auch in dieſer Hinſicht iſt ebenfalls durchgängig die Compoſition als Fundamental-Princip der chemiſchen Sprache aufgeſtellt worden.

§. 68.

Demnach zerfallen alle uns bekannten Stoffe in zwei groſse Claſſen, wovon die erſtere alle diejenigen Stoffe begreift, welche die Chemie uns *als einfache Stoffe* hat kennen gelehrt.

Die zweite dieſer Haupt-Claſſen vereinigt dagegen alle Stoffe, von denen es erwieſen iſt, daſs ſie Zuſammenſetzungen der erſtern ſind, alſo alle *zuſammengeſetzten Stoffe*.

I. Von der Claſſification und Nomenclatur der *einfachen Stoffe.*

§. 69.

Die Anzahl der gegenwärtig bekannten einfachen Stoffe beläuft ſich auf funfzig.

Nach dem Antheile, welchen die einfachen Stoffe bey einer der merkwürdigſten Naturerſcheinungen, bey dem Proceſs des Verbrennens nehmen, hat man dieſe funfzig einfachen Stoffe wiederum ſehr ſchicklich unter vier Claſſen vertheilt.

Die 1te dieſer Claſſen begreift diejenigen einfachen Stoffe, welche die Verbrennung begleiten, begünſtigen und veranlaſſen.

In dieſe Claſſe gehört:

1. Der *Wärmeſtoff.* — *Le Calorique.*
2. Der *Lichtſtoff.* — *La Lumière.*
3. Der *Electriſche* oder *Galvaniſche Stoff.* — Le Fluide électrique et galvanique.

§. 70.

Die 2te Claſſe macht den einfachen Stoff aus, welcher die eigentlich wirkende Urſache bey dieſem Phaenomen iſt, der die Verbrennung allein bewirkt und unterhält, und ohne den kein Verbrennen im Schöpfungsraum denkbar iſt.

Dieſer merkwürdige Stoff iſt das *Oxygen* (oder der Sauerſtoff.) — *L'Oxygène.*

§. 71.

3te Claſſe. Dieſe vereinigt alle die einfachen Stoffe, welche als die eigentlichen Werkzeuge bey dieſer Erſcheinung anzuſehen ſind, und

und die im vollkommnen Sinn des Worts verbrannt werden. Daher dieſe Claſſe der einfachen Stoffe auch den Nahmen der *einfachen verbrennungsfähigen Stoffe*, oder der *einfachen brennbaren Stoffe* oder der *einfachen combuſtibeln Stoffe* führt.

Da indeſſen, wie weiter unten gezeigt werden wird, die einfachen verbrennungsfähigen Stoffe durch den Verbrennungsproceſs mit dem Oxygen verbunden werden, und eine jede Verbrennung überhaupt in einer Verbindung des Oxygens mit dieſen Stoffen beſteht, ſo pflegt man in der neuen chemiſchen Nomenclatur dieſe Claſſe der einfachen Stoffe vorzugsweiſe mit dem Nahmen der *einfachen oxygenationsfähigen Stoffe* zu belegen.

Unter den einfachen oxygenationsfähigen Stoffen ſind mehrere, die ſich durch ein auffallend groſses ſpecifiſches Gewicht und durch einen ausgezeichnet ſtarken eigenthümlichen Glanz nicht nur vor den andern Stoffen dieſer Claſſe auszeichnen, ſondern auch überhaupt alle übrigen Stoffe in der Natur, was dieſe Eigenſchaften anbelangt, übertreffen. Dieſe hat man *Metalle* genannt.

Die einfachen oxygenationsfähigen Stoffe zerfallen demnach wiederum:

1) in *metalliſche oxygenationsfähige Stoffe* oder *Metalle.* (*Metallkönige.*) — *Metaux.*

Dieſe ſind:

1) Das *Arſenik* — *L'Arſenic.*
2) Das *Chromium.* — *Le Chrome.*
3) Das *Molybdän.* — *Le Molybdène.*

4) Das

4) Das *Scheel, (Wolfram, Tungſtein).* — *Le Tungſtène.*

5) Das *Columbium.* — *Le Columbium.*

6) Das *Tantalum.* — *Le Tantalum.*

7) Das *Titan.* — *Le Titane.*

8) Das *Uran.* — *L'Urane.*

9) Das *Cerium.* — *Le Cerium.*

10) Das *Magneſium (Braunſtein, Braunſteinkönig).* — *Le Manganèſe.*

11) Das *Cobalt (Cobaltkönig).* — *Le Cobalte.*

12) Das *Zink.* — *Le Zinc.*

13) Das *Eiſen.* — *Le Fer.*

14) Das *Bley.* — *Le Plomb.*

15) Das *Zinn.* — *L'Étain.*

16) Das *Kupfer.* — *Le Cuivre.*

17) Das *Wismuth.* — *Le Bismuth.*

18) Das *Antimonium. (Spieſsglanz, Spieſsglanzkönig).* — *L'Antimoine.*

19) Das *Tellur.* — *Le Tellure.*

20) Das *Nickel.* — *Le Nickel.*

21) Das *Queckſilber.* — *Le Mercure.*

22) Das *Silber.* — *L'Argent.*

23) Das *Gold.* — *L'Or.*

24) Das *Platin. (Platina).* — *Le Platine.*

25) Das *Iridium.* — *L'Iridium.*

26) Das *Osmium.* — *L'Osmium.*

27) Das *Niccolan.* — *Le Niccolane.*

2) Nicht metalliſche oxygenationsfähige Stoffe. Hierunter gehören:

1) Der *Waſſerſtoff.* — *L'Hydrogène.*

2) Der *Salpeterſtoff. (Stickſtoff).* — *L'Azote.*

3) Der

3) Der *Kohlenſtoff (Diamant?).* — *Le Carbone.*

4) Der *Schwefel.* — *Le Soufre.*

5) Der *Phosphor.* — *Le Phosphore.*

6) Die Grundlage der *Salzſäure.* — *Le Radical muriatique.*

7) Die Grundlage der *Flusſſäure.* — *Le Radical fluorique.*

8) Grundlage der *Boraxſäure.* — *Le Radical boracique.*

Letztere drey ſind bis jetzt noch nicht für ſich dargeſtellt, und überhaupt nur analogiſch vorausgeſetzt worden.

§. 72.

4te Claſſe. In dieſe Claſſe ſind endlich alle diejenigen einfachen Stoffe verwieſen, welche durchaus keinen Antheil an dem Verbrennungsproceſſe nehmen, und die daher durch die Benennung von *einfachen unverbrennlichen* oder *nicht verbrennungsfähigen* oder *nicht combuſtibeln Stoffen* von den übrigen einfachen Stoffen unterſchieden werden.

Da dieſe Stoffe indeſſen ſich durch ihre hervorſtechende Verwandſchaft zu den Säuren, und durch die Fähigkeit, mit denſelben eigenthümliche Zuſammenſetzungen zu bilden, welche man *Salze* nennt, auszeichnen, und dieſe Eigenſchaft den übrigen einfachen Stoffen abgeht, ſo haben ſie dieſer Eigenſchaft wegen den beſondern Nahmen *einfache ſalzfähige Baſen* erhalten.

Die einfachen ſalzfähigen Baſen werden wiederum abgetheilt in *Alkalien* und *Erden.*

Die

Die *Alkalien* (*Laugensalze*) unterscheiden sich von den *Erden* durch eine stärkere Verwandschaft zu den *Säuren*, und können dieselben *vollkommen neutralisiren*, dahingegen die letztern bis auf die *Talkerde*, die überhaupt auf der Gränze zwischen Erden und Alkalien steht, mit den *Säuren keine neutralen Verbindungen* eingehen.

Zu den *Alkalien* gehören:

1) Das *Kali* (die *Pottasche*). — *La Potasse.*

2) Das *Natron* (die *Sode*). — *La Soude.*

3) Der *Baryt* (die *Schwererde*). — *La Barite.*

4) Der *Strontian* (die *Strontianerde*). — *La Strontiane.*

5) Der *Kalk* (die *Kalkerde*). — *La Chaux.*

Zu den *Erden* gehören:

1) Die *Kieselerde.* — *La Silice.*

2) Die *Zirconerde.* — *La Zircone.*

3) Die *Alaunerde* (*Thonerde*). — *L'Alumine.*

4) Die *Glucinerde.* — *La Glucine.*

5) Die *Gadolinerde* (*Yttererde*). — *L'Yttria.*

6) Die *Talkerde* (*Bittererde*). — *La Magnésie.*

II. Von der Classification und Nomenclatur der zusammengesetzten Stoffe.

§. 73.

Sämmtliche *zusammengesetzte Stoffe* lassen sich am schicklichsten unter folgende Classen vertheilen:

Ite

I*te Claſſe. Oxygenirte Stoffe.* (*Verbrannte Stoffe*). — d. h. Verbindungen der oxygenationsfähigen Stoffe mit dem Oxygen.

II*te Claſſe. Salze*, d. h. Verbindungen der ſalzfähigen Baſen mit den Säuren.

III*te Claſſe.* Verbindungen der einfachen oxygenationsfähigen Stoffe unter ſich, und mit den Alkalien und Erden.

IV*te Claſſe. Zuſammengeſetzte Stoffe* von unbekannter oder noch nicht hinlänglich unterſuchter Zuſammenſetzung.

Ite Claſſe. *Oxygenirte Stoffe.*

§. 74.

Eine jede directe Verbindung eines oxygenationsfähigen Stoffs mit dem Oxygen nennt man in der Sprache der Chemie einen *oxygenirten Stoff.*

Der Stoff, der durch Verbindung mit dem Oxygen zum oxygenirten Stoff geworden iſt, heiſst die *Grundlage des oxygenirten Stoffs.*

Der Proceſs, durch den Stoffe ſich mit dem Oxygen verbinden, heiſst *Oxygenation.*

Desoxygenation hingegen heiſst der Proceſs, wodurch ein Stoff aus ſeiner Verbindung mit dem Oxygen getrennt wird. Iſt ſie vollkommen, ſo heiſst ſie bey den Metallen *Reduction.*

Es laſſen ſich zwei Hauptſtufen der Oxygenation unterſcheiden. Dieſe ſind:

1) Die *Oxydation.*

2) Die *Säuerung. Acidification.*

Oxygenirte Subſtanzen, die demnach nur die erſte Stufe der Oxygenation oder eine Oxy-

dation

dation erlitten haben, führen den Nahmen *Oxyde* oder *oxydirte Stoffe.* — (Oxides).

Diejenigen hingegen, die die zweite Stufe der Oxygenation oder die Säuerung erlitten haben, werden *Säuren* — (Acides) genannt.

Iſt die Grundlage einer Säure mit dem Oxygen zum Maximum verbunden, ſo bezeichnet man dieſe Arten von Säuren in der Nomenclatur auf die Weiſe, daſs man dem Worte Säure die ſubſtantive Benennung der Grundlage vorſetzt. Als z. B. *Schwefelſäure.* — *(Acide ſulfurique).*

Iſt die Grundlage der Säure aber nur zum Minimum mit dem Oxygen ſaturirt, ſo bezeichnet die Nomenclatur dieſe Art Säuren ſo, daſs ſie die adjective Benennung der Grundlage dem Worte Säure vorſetzt. Als z. B. *ſchweflichte Säure.* — *(Acide ſulfureux).*

Die verſchiedenen Grade der Oxydation ſind gegenwärtig noch nicht genau genug unterſucht worden, um auch ſie gleich den Säuren durch die Nomenclatur zu unterſcheiden. Auch möchten wegen der hier weit deutlicher ſich zeigenden progreſſiven Saturationsgrade manche Schwierigkeiten eintreten.

Übrigens pflegt man da, wo mehrere Oxydationsgrade ſich unterſcheiden laſſen, das Minimum der Oxydation durch *Oxydule* anzudeuten. Die übrigen Oxydationsgrade bezeichnet man hingegen durch den Zuſatz, *vom zweiten, dritten, vierten etc. Grade.* — Bey den Metallen laſſen ſie ſich auch auſſerdem durch die Farbe bezeichnen.

Die ſämmtlichen oxygenirten Subſtanzen zerfallen auſserdem in:

I. Oxy-

I. Oxygenirte Stoffe mit einfachen Grundlagen.

Hieher gehören also die Verbindungen des *Schwefels*, *Phosphors*, der *Metalle* etc. mit dem *Oxygen*.

II. Oxygenirte Stoffe mit zusammengesetzten Grundlagen.

Unter diese gehören die sogenannten vegetabilischen Säuren. Auch müssen hieher die mehrsten der sogenannten vegetabilischen und animalischen Stoffe gezählt werden, als z. B. die *fetten* und *flüchtigen Oele*, der *Campher*, die *Harze*, das *Amidon*, der *Zucker*, die *Gallerte*, der *Urinstoff* etc.

IIte Classe. *Salze.*

§. 75.

Ehemals pflegte man einen jeden Körper, welcher Geschmack auf der Zunge hervorbrachte, und sich im Wasser lösste, mit dem Nahmen *Salz* zu belegen.

In neuern Zeiten gebrauchte man aber das Wort *Salz* nur für die *Säuren*, die *Alkalien* und die sogenannten *Neutralsalze*, nämlich die Stoffe, welche aus der wechselseitigen Verbindung der beyden erstern entspringen, und gesellte diesen noch die Verbindungen der *Säuren* mit den *Erden*, oder die sogenannten *Mittelsalze*, und die Verbindungen der *Säuren* mit den *Metalloxyden* oder die *Metallsalze* bey.

Mehrere Chemiker bedienen sich auch noch jetzt des Ausdrucks *Salz* in diesem Sinne Indessen die neue, von Lavoisier eingeführte Nomenclatur, benennt bloss diejenigen Stoffe

Salze, welche aus der Verbindung der Säuren und der ſalzfähigen Baſen entſtanden ſind.

Zu den ſalzfähigen Baſen gehören, auſser den ſchon genannten, insbeſondere das *Ammoniak* — (Ammoniaque) und die mehrſten *Mealloxyde.*

Eine jede Säure kann nicht nur in verſchiedenen quantitativen Verhältniſſen mit einer ſalzfähigen Baſis ſich verbinden, ſondern ſie kann auch mit mehreren ſalzfähigen Baſen zugleich in Verbindung treten.

Hieraus entſpringen mehrere Arten von Salze.

A) Was das quantitative Verhältniſs anbelangt, ſo unterſcheidet man drey Hauptmodificationen. Nähmlich:

1) Salze, bey denen die ſalzfähige Baſis mit der Säure in vollkommen neutrale Verbindung getreten iſt.

2) Salze mit praedominirender (überſchüſſiger) Säure.

3) Salze mit praedominirender (überſchüſſiger) ſalzfähigen Baſis.

B) Was die Mehrheit der ſalzfähigen Baſis betrifft, ſo theilt man die Salze:

1) in Salze, worin die Säure nur an eine ſalzfähige Baſis gebunden iſt.

2) In Tripel-Salze, d. h. Salze, worin die Säure an mehr als eine ſalzfähige Baſis zugleich gebunden iſt. *)

§. 76.

*) Auſserdem laſſen ſich noch als beſondere Salze diejenigen Verbindungen unterſcheiden, worin die ſalzfähige Baſis an mehr als an eine Säure gebunden iſt, oder die Doppelſalze. Sie bedürfen indeſſen zuvörderſt noch einer genauern Unterſuchung, um eine Aufnahme im Syſtem zu erhalten.

§. 76.

In Rückſicht der Benennung der Salze hat man folgende Bezeichnungsart gewählt.

So wie ein jedes Salz eine Zuſammenſetzung aus einer Säure und einer und mehrerer ſalzfähigen Baſen iſt, ſo hat man auch zu ihrer Benennung ein Wort gewählt, welches aus dem Nahmen der Säure und dem, der ſalzfähigen Baſis, zuſammengeſetzt iſt. Die Zuſammenſetzung dieſer beyden Nahmen iſt auf die Art gemacht, daſs man dem Nahmen der Säure eine adjective Endung giebt, und ſie ſo mit dem Nahmen der Baſis verbindet. Als *Schwefelſaures Kali. (Sulfate de potaſſe.) — Schwefſlichtſaures Kali (Sulfite de potaſſe.)*

Bey Tripel-Salzen zieht man entweder die Nahmen der ſalzfähigen Baſen zuſammen, oder beſſer, man ſetzt zwiſchen die Nahmen der beyden ſalzfähigen Baſen das Wort *und.* Z. B. *Phosphorſaures Natron* und *Ammoniak. — (Phosphate de ſoude et d'ammoniaque.)*

Die Salze, bey denen die Säure praedominirt, deutet man durch das Beywort *ſäuerlich (acidule)* an, welches man dem Nahmen des Salzes vorſetzt. Als *Säuerlich-ſchwefelſaures Kali. (Sulfate acidule de potaſſe.)*

Um die Salze, bey denen die ſalzfähige Baſis praedominirt, gleichfalls durch die eigene Art, ſie zu benennen, anzugeben, ſetzt man entweder das Wort *ungeſättigt* vor, oder man hängt die Worte *mit Ueberſchuſs der Baſis*, oder *mit Ueberſchuſs von Alkali, mit Ueberſchuſs von Erde* etc. an. Als *Ungeſättigt boraxſaures Natron* oder *Boraxſaures Natron mit Ueber-*

 ſchuſs

ſchuſs der Baſis (oder *mit Ueberſchuſs von Natron.)* — *(Borate de ſoude avec excès de bâſe (ou de ſoude)).* Iſt die Verbindung eines Salzes neutral, ſo läſst man entweder den Nahmen deſſelben ungeändert, oder man ſetzt auch wohl das Wort *neutral* voran. Als *Neutrales ſchwefelſaures Kali (Sulfate de potaſſe neutre.)*

Um bey den Metallſalzen die verſchiedenen Zuſtände der Oxydation des Metalls anzudeuten, kann man ſich der Ausdrücke *Oxydulirtes* und *Oxydirtes* bedienen; als *Oxydulirtes ſalzſaures Queckſilber*, und *Oxydirtes ſalzſaures Queckſilber.*

§. 77.

Übrigens werden die Salze nach ihren Säuren und der verſchiedenen Beſchaffenheit ihrer Baſen in mehrere Unterabtheilungen vertheilt. Jede Säure conſtituirt nähmlich ein eigenes Geſchlecht. Dieſes zerfällt 1) in Salze, worin die Säure nur an eine Baſis gebunden iſt; und 2) in Salze, worin die Säure an mehr als eine Baſis gebunden iſt, oder in Tripel-Salze. Die erſtere dieſer Abtheilungen wird nach Beſchaffenheit der Baſe wiederum in alkaliſche, erdige und metalliſche Salze eingetheilt, und ſo können auch die Tripel-Salze in alkaliſch-erdige, alkaliſch-metalliſche, und in erdig-metalliſche Tripel-Salze unterſchieden werden.

Auſserdem laſſen ſich die ſämmtlichen Salze in zwei Haupt-Abtheilungen oder Claſſen vertheilen, nähmlich:

Ite

Ite Classe. Salze, deren Säuren eine einfache Grundlage haben.

Hieher gehören die Schwefelsauren Salze, Schweflichtsauren Salze, Salpetersauren Salze, Phosphorsauren Salze etc.

IIte Classe. Salze, deren Säuren eine zusammengesetzte Grundlage haben. Diese zerfallen aufs neue in zwei Ordnungen, nähmlich:

Ite Ordnung. Salze, deren Säuren eine binaire Verbindung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs zur Grundlage haben.

Diese Ordnung begreift die Äpfelsauren Salze, die Sauerkleesauren Salze, die Citronensauren Salze etc.

IIte Ordnung. Salze, deren Säuren eine ternaire Verbindung des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Salpeterstoffs zur Grundlage haben.

Unter diese Ordnung kommen zu stehen, die Urinsauren Salze, die Gelbsauren Salze etc.

IIIte Classe. Verbindungen der einfachen oxygenationsfähigen Stoffe unter sich und mit den Alkalien und Erden.

§. 78.

Diese Classe der zusammengesetzten Stoffe umfasst folgende Geschlechter:

Ites Geschlecht. Verbindungen des Wasserstoffs mit den einfachen oxygenationsfähigen Stoffen, den Alkalien und Erden. — *Gewasserstoffte Verbindungen. (Wasserstoffhaltige Verbindungen) Substances hydrogenées, (Hydrogures).*

IItes Geschlecht. Verbindungen des Salpeterstoffs mit den einfachen oxygenationsfä-

higen Stoffen, den Alkalien und Erden. — *Geſalpeterſtoffte Verbindungen* (*Salpeterſtoffhaltige Verbindungen*); *Subſtances azotées*, (*Azotures*).

IIItes Geſchlecht. Verbindungen des Kohlenſtoffs mit den einfachen oxygenationsfähigen Stoffen, den Alkalien und Erden. — *Gekohlenſtoffte Verbindungen* (*Kohlenſtoffhaltige Verbindungen*); *Carbures*.

IVtes Geſchlecht. Verbindungen des Phosphors mit den einfachen oxygenationsfähigen Stoffen, den Alkalien und Erden. — *Gephosphorte Verbindungen* (*Phosphorhaltige Verbindungen*); *Phosphures*.

Vtes Geſchlecht. Verbindungen des Schwefels mit den einfachen oxygenationsfähigen Stoffen, den Alkalien und Erden. — *Geſchwefelte Verbindungen* (*Schwefelhaltige Verbindungen*). *Sulfures*.

A) *Rein geſchwefelte Verbindungen. Sulfures.*

B) *Gewaſſerſtoffte Schwefelverbindungen; Sulfures hydrogènés.*

VItes Geſchlecht. Verbindungen des Schwefel-waſſerſtoffs mit den Alkalien, Erden, und Metalloxyden. — *Geſchwefel-waſſerſtoffte Verbindungen* (*Schwefel-waſſerſtoffhaltige Verbindungen*); *Hydro-ſulfures*.

VIItes Geſchlecht. Verbindungen der Metalle unter ſich. — *Metallcompoſitionen* (*Metalllegirungen*); *Alliages*.

A) *Metallcompoſitionen* (in der engern Bedeutung); *Alliages*.

B) *Amalgame; Amalgames.*

VIIItes

VIIItes Geschlecht. Verbindungen der Erden unter sich und mit den Alkalien.

IVte Classe. Zusammengesetzte Stoffe von unbekannter oder noch nicht hinlänglich untersuchter Zusammensetzung.

§. 79.

Alle Stoffe, deren Analyse noch kein befriedigendes Resultat für die Art ihrer Zusammensetzung gegeben hat, oder deren Zusammensetzung, wie bey mehreren vegetabilischen und animalischen Producten, so complicirt ist, dass sich bey dem gegenwärtigen Standpuncte der Chemie, wo wir noch so wenig über die Modificationen wissen, welche durch den Organismus für den chemischen Process erwachsen, keine chemische Classification derselben unternehmen lässt, sind als Appendix in diese gemeinschaftliche Classe vereinigt. Sie zerfallen daher am schicklichsten

I. in Mineralische Stoffe.
II. in Vegetabilische Stoffe.
III. in Animalische Stoffe.

§. 80.

Schriften über die chemische Nomenclatur.

1. Méthode de Nomenclature chimique, proposée par MM. *de Morveau*, *Lavoisier*, *Berthollet* et *de Fourcroy;* on y a joint un nouveau systéme de charactères chimiques, adopté à cette nomenclature par MM. *Hassenfratz* et *Adet*. à Paris 1787. 8.

2. Methode der chemischen Nomenclatur für das antiphlogistische System von Herrn *La-*

 voisier,

voisier, Morveau, Berthollet und Fourcroy. Aus dem Französischen übersetzt von *C. Freyherrn von Meidinger.* Wien 1793. 8

3. Neue chemische Nomenclatur für die deutsche Sprache, von *Chr. Girtanner.* Berlin 1791. 8.

4. Versuch einer Nomenclatur für deutsche Chemisten; von *J. A. Scheerer.* Wien 1791. 8.

5. Versuch einer französisch-lateinisch-italiänisch-teutschen Nomenclatur der neuern Chemie. Leipzig 1792. 8.

6. Versuch einer systematischen Nomenclatur für die phlogistische und antiphlogistische Chemie von *G. Eimbke.* Halle 1793. 8.

7. *J. Ch. W. Remmler* 1) Tabellarischer Versuch einer französisch-deutschen Nomenclatur der neuern Chemie. Leipzig 1793. gr. Fol.

2) Neues chemisches Wörterbuch oder Handlexicon und allgemeine Übersicht der in neuern Zeiten entworfenen französisch-lateinisch-italiänisch-deutschen chemischen Nomenclatur. Erfurt 1793. 8.

8. Versuch eines Beytrages zu den Sprachbereicherungen für die deutsche Chemie von *J. F. Westrumb.* Hannover 1793. 8. (Auch in dessen phys. chem. Abhdl. B. III. St. 2.)

9. Entwurf einer neuen chemischen Nomenclatur, die auf keine Hypothesen gegründet ist, von *F. A. C. Gren* — in dessen Neuen Journal der Physik B. II. p. 173. u. p. 376. und in dessen Syst. Handbuch der Chemie. B. IV. p. 1-102.

10. Einige Erinnerungen über des Hrn. Prof. Grens chemische Nomenclatur. In von Crell's chem. Ann. 1796. B. II. p. 233.

11. *F.*

11. *F. H. G. Arzt* Verfuch einer fyftematifchen Anordnung der Gegenftände der reinen Chemie. Leipzig 1795. 8.

*
* *

12. Method of chemical nomenclature propofed by Mffrs de Morveau, Lavoifier, Berthollet and de Fourcroy; translated from the french and the new chemical names adapted to the genius of the englifh language by J. St. John. London 1788. 8.

13. *G. Pearfon* Translation of the table of chemical Nomenclature, propofed by *Guyton de Morveau, Lavoifier, Berthollet* and *de Fourcroy;* with additions and alterations: to which are prefixed an explanation of the terms and fome obfervations on the new fyftem of chemiftry. London 1794. 4. — Second edition 1800. 4.

14. An effay on chemical Nomenclature by *St. Dickfon*, in which are comprifed obfervations on the fame fubject by *R. Kirwan.* London 1796. 8.

15. *R. Chenevix* Remarks upon chemical Nomenclature according to the principles of the french Neologifts. London 1802. 8.

*
* *

16. *L. Brugnatelli* 1) Profpetto di riforma alla nouva Nomenclatura chimica francefe, in deffen Annali di Chimica. T. VIII.

2) Sinonimia antica e nouva riformata difpofta per ordine alfabetico. — In deffen Annali di Chimica T. X.

3) Tavola delle Nomenclature moderne di chimica ad uso del Laboratorio chimico dell' Universita di Pavia per l'an IX. Pavia 1800. 4. — Ins Französische übersetzt von Van Mons in dessen Journal T. II. p. 82.

17. *F. Gerard* Des Combinaisons thermoxigènes et oxigènes; de leur charactère, leur classification et leur nomenclature, rédigé sur des notes recueillies pendant les leçons du cit. Van Mons sur cette matière. — In Van Mons Journal. T. II. p. 306. u. T. III. p. 86. p. 147. u. p. 229.

* * *

18. Tabellarische Übersicht der chemisch einfachen und zusammengesetzten Stoffe. Mit Rücksicht auf die Synonymie nach den neuesten Entdeckungen entworfen *von Fried. Stromeyer.* Göttingen 1806. gr. Fol.

§. 81.

Chemische Zeichen.

Die ältern chemischen Schriftsteller bedienten sich, theils um abgekürzt zu schreiben, theils aber auch um ihren Schriften ein geheimnifsvolles Ansehen zu geben, sowohl für verschiedene Substanzen als auch für manche Operationen und Instrumente gewisser willkührlich gewählter Zeichen. In neuern Zeiten sind dieselben nach und nach aber immer mehr aus dem Gebrauch gekommen, und gegenwärtig bedient man sich derselben fast gar nicht mehr. Ihre Kenntnifs ist daher blofs zum Verstehen älterer Schrift-

ſteller nothwendig. Da indeſſen eine ſolche Bezeichnungsart manche Bequemlichkeiten hat, ſo haben *Haſſenfratz* und *Adet* ſich bemüht, eine den Grundſätzen der neuen chemiſchen Claſſification und Nomenclatur entſprechende chemiſche Zeichenſprache zu entwerfen, die ſich durch Einfachheit, Faſslichkeit und Genauigkeit ungemein empfiehlt.

Siehe darüber Méthode de Nomenclature etc. den Anhang von *Haſſenfratz* und *Adet*. — (Syſtem der chemiſchen Zeichen für die antiphlogiſtiſche Chemie und ihre Nomenclatur von *Haſſenfratz* und *Adet;* herausgegeben von *C. Freyh. von Meidinger.* Wien 1793. 8.)

A. N. Scherer Überſicht der Zeichen für die neuere Chemie. Jena 1796. fol.

Über die ältern Zeichen ſiehe:

J. C. Sommerhof Lexicon pharm. chymicum. Norimbergae 1713. fol.

A. C. Ernſtingii Nucleus totius Medicinae. Helmſt. 1741. 4.

Folgende ſind die am öfterſten vorkommenden, mit ihrer jetzigen Bedeutung.

☉ Gold.
☾ Silber.
♃ Zinn.
♀ Kupfer.
♄ Bley.
☿ Queckſilber.
♁ Spieſsglas.
♂ Eiſen.
o—o Arſenik.
o=o Operment.

X Zink.

X Z	Zink.
W	Wiſsmuth.
K	Cobalt.
🜾	König.
🜍	Schwefel.
🜓	Zinnober.
🜨	Grünſpan.
	Spiritus.
🝆	Oel.
🜈	Weingeiſt.
🜉	gereinigter Weingeiſt.
	Tinctur.
🜅	Scheidewaſſer.
🜆	Goldſcheidewaſſer.
	Laugenſalz.
	Pottaſche.
🜔	Salz.
🜕	Salpeter.
	Alaun.
🜖	Vitriol.
🜹	Salmiak.
+	Säure, oder auch Eſſig.
🜋	deſtillirter Eſſig.
🜿	Weinſtein.
	Borax.
🝕	Urin.
	Kalk.
	Glas.
aaa	Amalgama.
	Regenwaſſer.

Q. E.

Q. E.	Quinteſſenz.
△	Feuer.
▽	Waſſer.
🜃	Erde.
🜁	Luft.
(aa)	gleich viel von jedem.
℔	Pfund.
℥	Unze.
ʒ	Drachme.
℈	Scrupel.
gr.	Gran.
ß	halb.
🝫 🝫	Pulver.
♌ ♌	deſtilliren.
🜂	flüchtig.
🜄	feuerbeſtändig.
♎	in die Höhe treiben.
🝘	niederſchlagen.
MB	Marienbad.
VB	Dampfbad.
S. H.	Hermetiſches Siegel.
SSS.	Schichtweiſe übereinander.
☠	Todtenkopf.
🝭	Retorte.
∴	Sand.
⊠	Monath.
♂	Tag.
♀	Nacht.
⧗	Stunde.

Drit-

Dritter Abschnitt.

Von den einfachen Stoffen, welche die Verbrennung begleiten, begünstigen und veranlassen.

Erstes Capitel.

Vom Wärmestoff.

§. 82.

Mit dem Nahmen *Wärmestoff (Calorique; caloricum)* *) bezeichnet man in der Chemie denjenigen einfachen Stoff, welchen man als die physische Ursache des Zustandes der Körper anerkennt, in welchem sie unserm Gefühle bey der Annäherung oder Berührung die Empfindung der Wärme verursachen.

Das die Wärme erregende Princip ist nach den Grundsätzen der Chemie mithin ein eigener unzerlegter materieller Stoff, und keineswegs eine Eigenschaft der Materie überhaupt.

Es muss demnach auch eine jede Erscheinung, welche wir dem Einflusse des Wärmestoffs zuschreiben, aus eben dem Gesichtspuncte beurtheilt werden, wie jede andere Erscheinung, deren hinreichender Grund in einer chemischen Einwirkung und Verbindung von Stoffen liegt.

Hier von den Gründen, welche die Chemiker zur Annahme einer eigenen Wärmematerie bewogen haben.

*) *Synonyme. Wärme, (chaleur; calor).*

§. 83.

§. 83.

Von allen uns bekannten Stoffen iſt der Wärmeſtoff der am allgemein verbreitetſte. Zugleich ſcheint kein anderer Stoff in der Natur mit einem ſo groſsen Verwandſchaftsvermögen begabt zu ſeyn, als dieſes der Wärmeſtoff iſt. Alle Stoffe ohne Ausnahme ſind ſeiner Action unterworfen, und es gibt eben ſo wenig einen Stoff, der nicht mit dem Wärmeſtoff ſich in Verbindung befindet, als es eine chemiſche Erſcheinung gibt, an der dieſer merkwürdige Stoff nicht einen thätigen Antheil nimmt.

Aber eben wegen des groſsen Verwandſchaftsvermögens des Wärmeſtoffs bleibt es immer eine ſchwere Aufgabe, von der wahren Beſchaffenheit dieſes Stoffs durchaus richtige Kenntniſſe zu erhalten, denn es iſt ſchlechterdings unmöglich, dieſen Stoff iſolirt darzuſtellen, und in Gefäſse einzuſchlieſsen.

So weit wir indeſſen dieſen Stoff kennen, haben wir Grund, denſelben in ſeinem ungebundenen Zuſtande für ein äuſſerſt feines, unendlich leichtes und daher völlig imponderabeles, unſichtbares und im hohen Grade expanſibles Fluidum zu halten, das mit der äuſſerſten Schnelligkeit ſobald er frey wird, ſich nach allen Richtungen ausbreitet und fortbewegt, und gleich andern elaſtiſchen Flüſſigkeiten von Körpern, auf dieſes ſtöſst und die ihm keinen ungehinderten Durchgang geſtatten, unter eben dem Winkel zurückgeworfen wird, unter welchen es auffällt.

Hier von den Verſuchen von *Fordyce*, *De Luc* u. a. über die durch den Wärmeſtoff veranlaſsten Gewichtsveränderungen bey Körpern, und von

von den Widerlegungen derselben durch die Versuche *Lavoisiers* und des Grafen *Rumfords*. *Scheele's* und *Pictets* Versuche über die Bewegungen des Wärmestoffs.

Von der Einwirkung des Wärmestoffs auf die übrigen Stoffe im Allgemeinen.

§. 84.

Wie so eben erwähnt, zeichnet sich der Wärmestoff vor allen übrigen Stoffen durch sein grosses Verwandschaftsvermögen aus, und so weit wir letztere kennen, giebt es unter ihnen nicht einen einzigen, der nicht mit dem Wärmestoff verbunden ist, oder auf den der Wärmestoff nicht Action ausübt.

Da indessen der Wärmestoff von den chemisch einfachen Stoffen der erste ist, mit dessen Betrachtung wir hier den Anfang machen, so kann begreiflich in diesem Capitel nur von der allgemeinen chemischen Einwirkung des Wärmestoffs auf die übrigen Stoffe die Rede seyn, und Alles, was die specielle chemische Einwirkung desselben sowohl auf die übrigen einfachen als auch auf die zusammengesetzten Stoffe anbelangt, muss bis zu den Capiteln von diesen Stoffen selbst verspart werden.

§. 85.

Die erste und allgemeinste Veränderung, welche wir an Stoffen wahrnehmen, die der Einwirkung des Wärmestoffs ausgesetzt sind, besteht in einer *Vergrösserung ihres Volumens*. Ein jeder Zusatz von Wärmestoff bewirkt nähmlich durch seine Verbindung mit einem

nem andern Stoffe eine verhältniſsmäſsige *Ausdehnung (Rarefactio, Dilatatio)* dieſes Stoffs, ſo wie durch die Hinwegnahme von Wärmeſtoff allemahl eine correſpondirende *Verminderung des Volumens* oder ein *Zuſammenziehen* bey einem ſolchen Stoffe hervorgebracht wird. Nur in einigen wenigen Fällen findet eine Ausnahme hievon Statt, wie z. B. beym *Waſſer*, beym *Eiſen*, beym *Wismuth*, beym *Thon* etc. Dieſe Ausnahmen ſind indeſſen keineswegs eine Folge von der Entziehung oder dem Beytritte des Wärmeſtoffs, ſondern hängen theils von der Kryſtalliſation, theils von einer Veränderung ihres Miſchungsverhältniſſes ab. Man kann daher die *Ausdehnung* als eine der allgemeinſten Wirkungen des Wärmeſtoffs anſehen, und da wir auſser dem Wärmeſtoffe keinen einzigen Stoff kennen, dem dieſe Eigenſchaft zukömmt, ſo müſſen wir den Wärmeſtoff als das *Princip der Expanſibilität* erkennen.

§. 86.

Dieſe Eigenſchaft des Wärmeſtoffs, andere Stoffe, auf die er einwirkt und mit denen er ſich verbindet, auszudehnen, gibt uns ein Mittel an die Hand, nicht nur durch Schätzung der Gröſse dieſer Ausdehnung überhaupt die Intenſität des Wärmeſtoffs zu beſtimmen, ſondern es laſſen ſich hierdurch auch, ſobald man nur als Maaſsſtab die Ausdehnung eines beſtimmten Stoffs wählt, die Grade dieſer Intenſität bey verſchiedenen Stoffen, unter einander vergleichen und meſſen.

Hierauf gründet ſich die Einrichtung und der Gebrauch der *Thermometer* und *Pyrometer.*

Von dieſen Inſtrumenten ein mehreres in den Vorleſungen.

§. 87.

Obgleich alle mögliche Stoffe durch den Wärmeſtoff ausgedehnt werden, ſo hat man doch die abſolute Ausdehnung in verſchiedenen Stoffen unter übrigens gleichen Umſtänden ausnehmend verſchieden gefunden.

Es finden demnach der Erfahrung zu Folge in Rückſicht der Ausdehnung, welche Stoffe durch den Wärmeſtoff erleiden, folgende Geſetze Statt.

1*tes Geſetz. Die Ausdehnung iſt bey elaſtiſch-flüſſigen Stoffen weit beträchtlicher als bey tropfbar-flüſſigen, und bey dieſen wiederum beträchtlicher als bey feſten Stoffen.*

Als Beweis dieſes Satzes mag folgendes Beyſpiel dienen.

100 Cubiczoll Luft, von 32° F. bis 212° erhitzt, nehmen ein Volumen ein von 137,5 Cubic Zoll.
100 Cubiczoll Waſſer - von 104,5 — —
100 Cubiczoll Eiſen - von 100,1 — —

Hieraus ergiebt ſich, daſs die Ausdehnung der Luft die des Waſſers mehr als 8 mal, und die des Eiſens um 375 mal übertrifft; und daſs die Ausdehnung des Waſſers um 45 mal gröſser iſt, als die des Eiſens

§. 88.

2tes *Geſetz. Die Ausdehnung der elaſtiſchen Flüſſigkeiten, ſowohl der Gasarten als auch der Dämpfe, ſteht durchgängig im Verhältniſs zu der Intenſität des dilatirenden Princips, und zu der Compreſſion, der ſie unterworfen ſind.*

Es werden folglich alle Gasarten und alle Dämpfe ohne Unterſchied bey gleichem Druck und gleichem Volumen durch den Zuſatz derſelben Menge von Wärmeſtoff genau um gleich viel ausgedehnt, und ihre Ausdehnung nimmt bey allen in gleichem Maaſse zu, ſo wie ſie auch in gleichem Maaſse abnimmt; nur darf die gasförmige oder dampfförmige Subſtanz ſich nicht mit tropfbar-flüſſigem Waſſer in Berührung befinden.

Man vergleiche hierüber insbeſondere *Dalton's* *) und *Gay-Luſſac's* **) Unterſuchungen.

§. 89.

Weiſs man daher das Geſetz, nach welchem ſich eine gasförmige Subſtanz ausdehnt, ſo iſt das aller übrigen gleichfalls bekannt.

Nun erhellet aus den Verſuchen von *Gay-Luſſac*, daſs, wenn atmoſphäriſche Luft vom Froſtpunct bis zum Siedpunct des Waſſers erhitzt wird, 100 Theile derſelben ſich zu 137,5 ausdehnen, alſo für dieſe 180 Fahr. Grade um

37,5

*) Memoirs of the literary and philoſ. Society of Mancheſter Vol. V. p. 593.

**) Annales de Chimie T. XLIII. p. 137. — Gilbert's Annal. d. Phyſ. B. XII. p. 257.

37,5 an Volumen zunehmen; oder nimmt man das anfängliche Volumen bey der Temperatur des Froſtpuncts als Einheit an, ſo beträgt die Zunahme des Volumes 0,375 Theile.

Da *Gay-Luſſac* zugleich gefunden hat, daſs dieſe Ausdehnung zwiſchen den Froſtpunct und Siedpunct des Waſſers gleichförmig iſt, ſo giebt dieſs für einen Grad des Fahr. Thermometers 0,00208 oder $\frac{1}{480}$ Theile. Demnach verhält ſich die Ausdehnung der Luft (und aller übrigen Gas- und Dampfarten) von der Temperatur von 32° Fahr. bis zu 212° Fahr. erhitzt, wie nachſtehende Tabelle ausweiſst.

Temperatur	Volumen d. Luft.	Temperatur.	Volumen d. Luft.
32 °Fahr.	100000	51 °Fahr.	103952
33 —	100208	52 —	104160
34 —	100416	53 —	104268
35 —	100624	54 —	104576
36 —	100832	55 —	104784
37 —	101040	56 —	104992
38 —	101248	57 —	105220
39 —	101456	58 —	105408
40 —	101664	59 —	105616
41 —	101872	60 —	105824
42 —	102080	61 —	106032
43 —	102288	62 —	106240
44 —	102496	63 —	106448
45 —	102764	64 —	106656
46 —	102912	65 —	106864
47 —	103120	66 —	107070
48 —	103328	67 —	107280
49 —	103536	68 —	107488
50 —	103744	69 —	107696

Temperatur.	Volumen d Luft	Temperatur.	Volumen d. Luft.
70° Fahr.	107904	103° Fahr.	114768
71 —	108112	104 —	114976
72 —	108320	105 —	115184
73 —	108528	106 —	115392
74 —	108736	107 —	115600
75 —	108944	108 —	115808
76 —	109152	109 —	116016
77 —	109360	110 —	116224
78 —	109568	111 —	116432
79 —	109776	112 —	116640
80 —	109984	113 —	116848
81 —	110192	114 —	117056
82 —	110400	115 —	117264
83 —	110608	116 —	117472
84 —	110816	117 —	117680
85 —	111024	118 —	117888
86 —	111232	119 —	118096
87 —	111440	120 —	118304
88 —	111648	121 —	118512
89 —	111856	122 —	118720
90 —	112064	123 —	118928
91 —	112272	124 —	119136
92 —	112480	125 —	119344
93 —	112688	126 —	119552
94 —	112896	127 —	119760
95 —	113104	128 —	119968
96 —	113312	129 —	120176
97 —	113520	130 —	120384
98 —	113728	131 —	120592
99 —	113936	132 —	120800
100 —	114144	133 —	121008
101 —	114352	134 —	121216
102 —	114560	135 —	121424

Temperatur.	Volumen d. Luft.	Temperatur.	Volumen d. Luft.
136° Fahr.	121632	169° Fahr.	128496
137 —	121840	170 —	128704
138 —	122048	171 —	128912
139 —	122256	172 —	129120
140 —	122464	173 —	129328
141 —	122672	174 —	129536
142 —	122880	175 —	129744
143 —	123088	176 —	129952
144 —	123296	177 —	130160
145 —	123504	178 —	130368
146 —	123712	179 —	130576
147 —	123920	180 —	130784
148 —	124128	181 —	130992
149 —	124336	182 —	131200
150 —	124544	183 —	131408
151 —	124752	184 —	131616
152 —	124960	185 —	131824
153 —	125168	186 —	132032
154 —	125376	187 —	132240
155 —	125584	188 —	132448
156 —	125792	189 —	132656
157 —	126000	190 —	132864
158 —	126208	191 —	133072
159 —	126416	192 —	133280
160 —	126624	193 —	133488
161 —	126832	194 —	133696
162 —	127040	195 —	133904
163 —	127248	196 —	134112
164 —	127456	197 —	134320
165 —	127664	198 —	134528
166 —	127872	199 —	134736
167 —	128080	200 —	134944
168 —	128288	201 —	135152

Temparatur.	Volumen d. Luft.	Temperatur.	Volumen d. Luft.
202° Fahr.	135360	208° Fahr.	136608
203 —	135568	209 —	136816
204 —	135776	210 —	137024
205 —	135984	211 —	137232
206 —	136192	212 —	137440 *)
207 —	136400		

*) Bey dieser Angabe der Ausdehnung der Luft, und der Gas- und Dampfarten überhaupt, ist indessen von *Gay-Lussac* auf die Ausdehnung des Glases der Gefäfse, deren er sich zu diesen Untersuchungen bedient hat, nicht Rücksicht genommen worden. Das Resultat *Gay-Lussac's* ist daher zu klein, und in allen seinen Versuchen haben sich die untersuchten elastischen Flüssigkeiten wirklich stärker ausgedehnt. Nach *Gilbert's* Berechnung ist demnach das von *Gay-Lussac* aufgefundene Resultat wegen der nicht beachteten Ausdehnung des Glases um 0,0052 Theile zu erhöhen, so dafs die Gröfse der Ausdehnung vom Frost- bis zum Siedpuncte des Wassers überhaupt nunmehro auf 0,375 + 0,0052 oder 0,3802 Theile angenommen werden mufs. *Gilbert's* Annal. d. Phys. B. XII. p. 396.

Nach *Dalton's* Versuchen nahmen 100 Theile atmosphärische Luft, die von 55° bis 212° erhitzt wurden, ein Volumen von 132,5 Theilen ein: Diefs giebt für jeden Fahr. Thermometergrad eine Ausdehnung von 0,00207 oder $\frac{1}{481}$ Theile. Die Bestimmungen *Gay-Lussac's* weichen demnach von den *Daltonschen* nur sehr wenig ab, und es läfst sich bey Versuchen dieser Art kaum eine gröfsere Uebereinstimmung erwarten.

§. 90.

3tes Geſetz. Die Ausdehnung der tropfbar-flüſſigen Stoffe ſteht:

1) *Im Verhältniſs zu ihrer Vaporiſation, und verhält ſich beinahe umgekehrt, wie die Temperaturen, bey welchen ſie die Dampfgeſtalt annehmen.*

Tropfbar-flüſſige Stoffe folglich, die leichter die Dampfform annehmen, erleiden eine gröſsere Ausdehnung, als ſolche, welche nicht ſo leicht vaporiſiren.

2) *Wächſt die Ausdehnung eines tropfbar-flüſſigen Stoffs verhältniſsmäſsig in dem Maaſse, als derſelbe ſich dem Puncte nähert, wo er anfängt, die Form eines expanſibeln Fluidums anzunehmen.*

Nachſtehende Tabelle über die Ausdehnung verſchiedener tropfbaren Fluida kann als Beweiſs für dieſe Sätze dienen.

Ther-

Thermometer-ſtand.	Queckſilber nach De-Luc.	Leinöl nach Newton.	Schwefelſäure nach Thomſon.	Salpeterſäure nach Thomſon.	Waſſer nach Blagden.	Terpenthinöl nach Thomſon.	Alkohol nach Gilpin.
32° Fahr.	100000	100000	—	—	—	—	100000
40 —	100081	—	99752	99514	—	—	100539
50 —	100183	—	100000	100000	100023	100000	101105
60 —	100304	—	100279	100468	100091	100460	101688
70 —	100406	—	100558	100990	100197	100993	102281
80 —	100508	—	100806	101530	100332	101471	102890
90 —	100610	—	101054	102088	100694	101931	103517
100 —	100712	102760	101317	102620	100908	102446	104162
110 —	100813	—	101540	103196	—	102943	—
120 —	100915	—	101834	103776	101404	103421	—
130 —	101017	—	102097	104352	—	103954	—
140 —	101119	—	102320	105132	—	104573	—
150 —	101220	—	102614	—	102017	—	—
160 —	101322	—	102893	—	—	—	—
170 —	101424	—	103116	—	—	—	—
180 —	101526	—	103339	—	—	—	—
190 —	101628	—	103587	—	103617	—	—
200 —	101730	—	103911	—	—	—	—
212 —	101835	107250	—	—	104577	—	—

§. 91.

Was die Ausdehnung der feſten Stoffe anbelangt, ſo ſind unſere Beobachtungen über dieſen Gegenſtand noch zu unvollkommen, um aus ihnen ein beſtimmtes Geſetz aufſtellen zu können.

Die Ausdehnung der feſten Stoffe iſt ferner ſo gering, daſs man eines Mikrometers bedarf, um die Zunahme des Volumens zu bemerken. Folgende Tabellen enthalten die Reſultate der genaueſten hierüber bisher angeſtellten Unterſuchungen.

Tabelle über die Ausdehnung einiger Metalle und Metalllegirungen.

Nahmen der Metalle und Metalllegirungen.	Anfängliches Volumen derſelben bey 32° Fahr.	Volumen derſelben, wenn ſie bis auf 212° Fahr. erhitzt wurden.
Platin . .	120000	120104 nach *Borda*.
Eiſen . .	120000	120151 nach *Smeaton*
Kupfer . .	120000	120204 —
Zink . .	120000	120355 —
Gehämmerter Zink	120000	120373 —
Antimonium .	120000	120130 —
Wismuth . .	120000	120167 —
Bley . .	120000	120344 —
Zinn . .	120000	120298 —
Stahl . .	120000	120147 —
Guſs-Meſſing . .	120000	120225 —
Meſſing-Drath .	120000	120232 —
Zink 8, Zinn 1 . .	120000	120323 —
Bley 2, Zinn 1 . .	120000	120301 —
Meſſing 2, Zink 1 . .	120000	120274 —

Tabelle über die Ausdehnung des Glaſes nach *de Luc.*

Thermometerſtand.	Volumen des Glaſes.
32° Fahr. —	100000
50 . .	100006
70 . .	100014
100 . .	100023
120 . .	100033
150 . .	100044
167 . .	100056
190 . .	100069
212 . .	100083

§. 92.

§. 92.

Eine andere Erſcheinung, welche wir an Stoffen, die der Einwirkung des Wärmeſtoffs ausgeſetzt ſind, wahrnehmen, beſteht in einer *Änderung der Form ihrer Aggregation.*

Iſt nämlich ein feſter Stoff bis zu einem gewiſſen Grade durch den Wärmeſtoff dilatirt, ſo vertauſcht er die feſte Form mit der tropfbar-flüſſigen Form, oder wie man dieſs im gemeinen Leben nennt, er ſchmelzt.

Und hat er als tropfbares Fluidum wiederum durch den Wärmeſtoff eine beſtimmte Ausdehnung erlitten, ſo nimmt er einen expanſiblen Aggregatzuſtand an.

Entzieht man ihm jetzt wiederum in dem Maaſse den Wärmeſtoff, als dieſer ihm zugeführt war, d. h. erkältet ihn, ſo condenſirt er ſich wiederum allmählig, anfangs zu einem tropfbaren Fluido, und hierauf wird er wiederum feſt, oder er gefriert.

§. 93.

Da alle möglichen Stoffe in der Natnr mit Ausnahme einer ſehr kleinen Anzahl dieſes Phaenomen zeigen, ſo ſchlieſsen wir hieraus

1) Daſs alle feſten Stoffe, wofern ſie nur genugſam erhitzt werden, in tropfbar-flüſſige, und daſs dieſe bey noch gröſserer Erhitzung in expanſible Flüſſigkeiten übergehen.

2) Daſs alle tropfbar-flüſſigen Stoffe und alle expanſiblen Stoffe, wofern man ſie nur gehörig erkälten kann, den Zuſtand eines feſten Körpers annehmen.

3) Daſs

3) Dafs die tropfbar-flüssige Form sowohl als auch die expansibel-flüssige Form eines Stoffs als das Resultat der Einwirkung des Wärmestoffs zu betrachten ist. d. h. Folge einer wahren chemischen Verbindung sey, welche der Wärmestoff mit dem festen Stoff eingegangen ist.

Hier vom Unterschiede zwischen rein und abgeleiteten expansiblen Flüssigkeiten.

§. 94.

Indessen weichen die verschiedenen Stoffe in Rücksicht ihrer Formänderung durch die Einwirkung des Wärmestoffs unter sich eben so sehr ab, als sie es in Rücksicht der Ausdehnung thun.

Einige Stoffe, verlieren durch eine sehr geringe Einwirkung des Wärmestoffs ihre feste Gestalt, und verwandeln sich nach Maafsgabe des auf sie wirkenden Wärmestoffs entweder in eine tropfbare Flüssigkeit oder in eine elastische Flüssigkeit. Beysp. *Eis, Queckſilber.*

Andere hingegen erleiden nur erst durch eine sehr hohe Einwirkung des Wärmestoffs eine Formänderung. Z. B. *Platin, Gold.*

Wiederum andere lassen auf keine Weise, selbst unter den heftigsten Einwirkungen des Wärmestoffs, die wir hervorzubringen im Stande sind, eine Formänderung zu. Z. B. *Demant, Kohle, Erden.*

§. 95.

Man unterscheidet demnach die verschiedenen Stoffe in

1) *un-*

1) *unſchmelzbare* (Corpora refractoria.)

2) *ſchmelzbare (Corpora fuſilia.)* Dieſe wiederum in:

a) *leichtflüſſige.* Z. B. *Bley; Zinn.*

b) *ſtrengflüſſige.* Z. B. *Eiſen; Kupfer.*

Auf eine analoge Weiſe unterſcheidet man ferner die verſchiedenen Stoffe nach der gröſsern oder geringern Leichtigkeit, mit welcher ſie fähig ſind, durch Einwirkung des Wärmeſtoffs die Dampfgeſtalt anzunehmen, in

1) *feuerbeſtändige. (Corpora fixa)* i. e. welche entweder durchaus niemals oder nur bey ſehr hohen Temperaturen die Dampfgeſtalt annehmen. Z. B. *Erden, Kali, Natron, Baryt, Platin, Gold.*

2) *flüchtige. (Corpora volatilia)* i. e. welche ſchon bey ſehr geringen Temperaturen die Dampfgeſtalt annehmen. Z. B. *Salzſäure, Ammoniac, Aether, Campher, Arſenik, Zink.*

§. 96.

Einige feſte Stoffe vertauſchen ihren feſten Aggregat-Zuſtand plötzlich mit dem tropfbar-flüſſigen, ohne vorher weich zu werden. — Es findet keine Zwiſchenzeit zwiſchen dem Zuſtande der Feſtigkeit und der Flüſſigkeit Statt. Z. B. *Eis, die ſpröden Metalle.*

Andere Stoffe hingegen werden zuvor weich, und gehen durch jeden möglichen Grad der Weiche hindurch, ehe ſie vollkommen flüſſig werden. Z. B. *Talg, Wachs, Glas, Bley.*

§. 97.

Auf der andern Seite gibt es wiederum unter den flüſſigen Stoffen mehrere, deren Verwandt-

wandtſchaft zum Wärmeſtoff ſo groſs iſt, daſs dieſer ihnen durch andere Stoffe direct nicht hinreichend kann entzogen werden, und ſie folglich vermöge dieſer hervorſtechenden Verwandtſchaft die dadurch erzeugte Form ihrer Aggregation nur durch die Einwirkungen andererStoffe verlieren, die auf ſie eine chemiſche Action ausüben.

In dieſem Fall befinden ſich alle *permanent elaſtiſchen Flüſſigkeiten*, und unter den tropfbaren Flüſſigkeiten der *Alkohol*.

§. 98.

In Rückſicht der Formänderung iſt auch noch zu bemerken:

1) Daſs die feſten Stoffe bis auf einen beſtimmten conſtanten Grad ausgedehnt werden müſſen, ehe ſie ſchmelzen.

2) Daſs die Schmelzbarkeit durchaus nicht mit der Vaporiſation im Verhältniſs ſteht, und Stoffe, die leicht ſchmelzen, auch leichter die Dampfform annehmen.

3) Es iſt ferner nicht allgemeine Regel, daſs ein jeder feſter Stoff, um durch Einwirkung des Wärmeſtoffs in einen elaſtiſch-flüſſigen Stoff ſich zu verwandlen, vorher tropfbar-flüſſig werden muſs. Wenigſtens iſt bey einigen der Zeitraum, in dem ſie als tropfbare Flüſſigkeiten erſcheinen, ſo klein, daſs er für die Beobachtung verlohren geht.

4) Die Vaporiſation der tropfbar-flüſſigen Stoffe ſteht mit der Compreſſion, der ſie unterworfen ſind, im genauen Verhältniſſe, und die tropfbar-flüſſigen Stoffe nehmen um ſo leichter die Dampfform an, um ſo geringer ſie comprimirt ſind.

§. 99.

§. 99.

Eine dritte Erscheinung, welche wir an den Stoffen wahrnehmen, die der Einwirkung des Wärmestoffs ausgesetzt sind, besteht in *einer Zunahme ihrer Temperatur*, oder *sie werden durch den Beytritt des Wärmestoffs erhitzt, so wie sie durch Entziehung desselben erkältet werden.*

Sobald nähmlich ein Stoff mit dem Wärmestoffe in einem grösern Sättigungsverhältnisse verbunden ist, als wir dieses sind, so verursacht derselbe in uns bey der Berührung die Empfindung, welche wir *Wärme* nennen, oder auch *Hitze*, wenn sie dem Gefühle unerträglich wird, indem er an uns so lange Wärmestoff abgibt, bis wir zu einer gleichen Stufe der Saturation mit ihm gelangt sind.

Ist hingegen das Sättigungsverhältnis eines Stoffs geringer als das unsrige, so entzieht er uns Wärmestoff, und zwar so lange, bis derselbe mit uns eine gleiche Stufe der Saturation hat. Hierdurch entsteht in uns aber eine entgegengesetzte Empfindung, die wir *Kälte* nennen. Wir sagen demnach, ein Stoff sey warm oder kalt, je nachdem er in uns die Empfindung von Wärme oder Kälte hervorbringt.

Als allgemeine Bezeichnung für den Grad der Wärme- oder Kälteäusserung eines Stoffs hat man den Ausdruck *Temperatur* gewählt.

Da der Erfahrung zu Folge nun aber Stoffe, die in uns bey der Berührung die Empfindung von Wärme oder Kälte hervorbringen, in andern Stoffen, die mit ihnen in Berührung kommen, eine *Ausdehnung* oder ein *Zusammenziehen* bewirken, und die Grösse derselben jedes-

jedesmahl der Intensität des erhitzten oder erkälteten Stoffs auf unser Gefühl proportional ist, so lassen sich mittelst des Thermometers die Temperaturen unterschiedener Stoffe nicht nur mit einander vergleichen, sondern auch viel schärfer bestimmen, als wir dieses durch unser Gefühl zu thun im Stande sind. Man versteht daher gemeiniglich auch in der Chemie und Physik unter *Temperatur eines Stoffs* den Grad seiner Intensität auf das Thermometer.

§. 100.

Die Erhitzung und Erkältung der Stoffe ist übrigens unter allen Umständen nicht gleich, sondern es finden in Absicht derselben folgende Verschiedenheiten Statt.

1) So lange ein Stoff, während er der Einwirkung des Wärmestoffs ausgesetzt ist, weder eine Änderung in der Form seiner Aggregation, noch in seiner Composition erleidet, nimmt seine Temperatur durch Erhitzung zu.

2) Während daſs ein fester Stoff anfängt zu schmelzen, oder ein tropfbar-flüssiger Stoff die Dampfform annimmt, bleibt seine Temperatur unverändert dieselbe.

Aller Wärmestoff wird dazu verwandt, den festen Stoff in ein tropfbares Fluidum zu verwandeln, oder dem tropfbar-flüssigen Stoff die Form einer elastischen Flüssigkeit zu geben.

Da der Wärmestoff in diesem Falle weder auf uns, noch auf das Thermometer wirkt, so hat man hievon Anlaſs genommen, den Wärmestoff in *gebundenen*, oder *verborgenen* und in *freyen* oder *fühlbaren* Wärmestoff zu unterscheiden. *Gebundener* oder *verborgener* (*la-*

ten-

tenter) Wärmeſtoff heiſst diejenige Menge desſelben, welche durch ihre Verbindung mit einem Stoffe dieſen liquide oder expanſibel macht, und dadurch ihre Intenſitat auf uns und das Thermometer verloren hat. *Freyer* oder *ſenſibeler* Wärmeſtoff hingegen wird nicht nur diejenige Menge desſelben genannt, welche die Erſcheinungen der Erhitzung bey einem Stoffe zuwege bringt, ſondern überhaupt aller Wärmeſtoff, der auf unſer Gefühl und das Thermometer wirkt.

Der gebundene Wärmeſtoff wird übrigens wiederum zum freyen, ſobald der durch ihn liquide oder expanſibel gewordene Stoff in ſeinen vorigen Aggregat-Zuſtand zurückgeht.

§. 101.

3) Die Erhitzung feſter Stoffe ſteht durchgängig im umgekehrten Verhältniſs zu ihrer Schmelzbarkeit.

Jeder feſte Stoff kann mithin eine um ſo gröſsere Temperatur erlangen, als er eine geringere Dispoſition zum Schmelzen beſitzt, oder als er den Einwirkungen des Wärmeſtoffs ein gröſseres Cohäſionsvermögen entgegenzuſetzen vermag.

4) Die Erhitzung der tropfbaren Flüſſigkeiten ſteht allemal im umgekehrten Verhältniſs zu ihrer Vaporiſation und im geraden Verhältniſs zu ihrem Compreſſionszuſtande, und ſie können daher eine um ſo höhere Temperatur annehmen, als ſie eine geringere Dispoſition zur Vaporiſation beſitzen und je ſtärker ſie comprimirt ſind.

5) Die Erhitzung gasförmiger Flüssigkeiten (auch der Dämpfe, so lange sie keine Änderung ihres elastischen Zustandes erleiden) steht durchgängig nur allein im Verhältniss zu ihrem Compressionszustande, und sie sind mithin fähig, eine um desto höhere Temperatur zu erlangen, je stärker sie comprimirt sind.

Die Compression bewirkt die Zunahme der Temperatur der elastischen Flüssigkeiten offenbar aus keinem andern Grunde, als weil sie sich der Ausdehnung derselben widersetzt. Es findet demnach in diesem Falle etwas Aehnliches statt, wie bey der Erhitzung fester Stoffe, wo durch den Widerstand von Seiten der Cohäsionskraft die Ausdehnung derselben verhindert wird. Die Compression ersetzt also bey den elastischen Flüssigkeiten die Cohäsionskraft, nur mit dem Unterschiede, dass sie für alle dieselbe Kraft ist, und ihre Wirkungen durchgängig gleichförmig und ihrer Intensität proportional sind; anstatt dass die Cohäsionskraft nach Beschaffenheit der Substanz selbst sehr verschieden ist.

§. 102.

Überhaupt geht nun aber aus dem, was bisher von der Erhitzung der Körper gesagt worden ist, hervor, dass die Zunahme der Temperatur oder die Erhitzung der Körper nur eine Folge des Widerstandes ist, wodurch der Wärmestoff behindert wird, eine seiner Intensität angemessene Ausdehnung zu bewirken.

Daher denn auch durch vermehrten Widerstand allemal eine verhältnissmässige Zunahme der Temperatur hervorgebracht wird, wie

wie dieses beym Comprimiren fester und elastisch-flüssiger Stoffe der Fall ist; so wie auf der andern Seite Verminderung dieses Widerstandes eine der Grösse desselben angemessene Abnahme der Temperatur zur Folge hat. Wie dieses unter andern die Entstehung der Dämpfe beym Verdünnen der Luft unter der Luftpumpe, und so auch das Gefrieren des Wassers durch Verdunstung des Äthers im luftleeren Raume beweist.

§. 103.

6) Die Erhitzung homogener Substanzen ist ferner durchgängig proportional mit ihren Massen, und sie erfordern bey gleichen Massen gleiche Quantitäten Wärmestoff, um auf eine gleiche Temperatur erhitzt zu werden.

§. 104.

7) Um hingegen specifisch verschiedene Substanzen auf dieselbe Temperatur zu erheben, sind bey gleichen Massen dieser Substanzen ungleiche Quantitäten Wärmestoff erforderlich.

So bedarf es z. B., um gleiche Massen von Wasser und Leinöl so zu erhitzen, dass ihre Temperatur um eine gleiche Anzahl von Graden wachse, beym Wasser noch einmal so viel Wärmestoff, als beym Leinöl.

Diese Eigenschaft der Körper, bey gleichen Massen ungleiche Quantitäten Wärmestoff zu erfordern, um zu gleichen Graden der Temperatur zu gelangen, hat man die *Capacität der Körper für den Wärmestoff* genannt, und man eignet von zwey Körpern demjenigen eine grössere Capacität für den Wärmestoff zu,

welcher durch Mittheilung einer gleichen Menge Wärmeſtoff die geringere Temperatur-Änderung erfährt, oder, welcher, um dieſelbe Temperatur-Zunahme zu erleiden, die gröſsere Menge Wärmeſtoff bedarf. So hat z. B. nach obiger Angabe das Waſſer eine noch einmal ſo groſse Capacität für den Wärmeſtoff, als das Leinöl.

Offenbar iſt die Verſchiedenheit der Capacität der Körper für den Wärmeſtoff eine Folge des eigenthümlichen Verwandſchaftsgrades, den ein jeder zum Wärmeſtoff hat, und beweiſst, daſs derſelbe, wie überhaupt in Anſehung der gegenſeitigen Verwandſchaft aller übrigen Stoffe es der Fall iſt, gleichfalls nach der ſpecifiſchen Verſchiedenheit eines jeden Körpers auch verſchieden iſt. Und ſo wie daher von derſelben Säure ungleiche Quantitäten erfordert werden, um in gleichen Quantitäten verſchiedener Alkalien denſelben Grad der Saturation zu bewirken, ſo ſind auch ungleiche Mengen Wärmeſtoff nöthig, um bey ein Paar ſpecifiſch verſchiedenen Subſtanzen, bey gleichen Maſſen derſelben, gleiche Grade von Saturation hervorzubringen, oder welches einerley iſt, um ſie auf dieſelbe Temperatur zu erheben.

§. 105.

Die eigenthümliche Menge Wärmeſtoff aber, die jeder Stoff bey einer gegebenen Maſſe erfordert, um dadurch auf eine beſtimmte Temperatur erhoben zu werden, wird der *ſpecifiſche Wärmeſtoff* (oder nach Crawford die *comparative Wärme)* derſelben genannt.

Zwar

Zwar iſt uns die abſolute Menge Wärmeſtoff unbekannt, die nothwendig iſt, um einen gewiſſen Grad von Temperatur in irgend einem Körper hervorzubringen, indeſſen iſt es klar, daſs, wenn gleiche Mengen Wärmeſtoff in ein Paar ſpecifiſch verſchiedenen Stoffen, deren Maſſen und Temperaturen gleich waren, ungleiche Temperaturveränderungen hervorbringen, derjenige von dieſen Stoffen, der die gröſste Temperatur erlangt hat, die kleinſte Menge von Wärmeſtoff erfordert, um damit um einen beſtimmten Grad erhoben zu werden, und daſs dieſe Menge Wärmeſtoff um ſo kleiner ſeyn wird, je gröſser die vorgenannte Temperaturveränderung geweſen iſt. Mithin müſſen ſich die Mengen ſpecifiſchen Wärmeſtoffs in ein Paar Stoffen bey gleichen Maſſen und Temperaturen umgekehrt verhalten, wie die Veränderungen der Temperatur, die ſie durch gleiche Mengen Wärmeſtoff erleiden. Setzt man nun die unbekannte Menge Wärmeſtoff, die erforderlich iſt, die Temperatur des Waſſers um eine beſtimmte Anzahl von Graden (z. B. um 1°) zu erheben, = 1, d. h. nimmt den ſpecifiſchen Wärmeſtoff des Waſſers zur Einheit an, ſo läſst ſich durch Verſuche beſtimmen, wie viel Wärmeſtoff mehr oder weniger andere Stoffe erfordern, damit ihre Temperatur um eine gleiche Anzahl von Graden zunehme, und ſomit laſſen ſich die Mengen ſpecifiſchen Wärmeſtoffs in andern Körpern mit dem des Waſſers vergleichen und in Zahlen ausdrücken, auf eine ähnliche Art, wie die ſpecifiſchen Gewichte derſelben.

Findet man demnach z. B. durch Verſuche, daſs die Menge Wärmeſtoff, welche Waſſer um 10° R erwärmt, daſſelbe Gewicht Leinöl um 20° R erwärme, ſo folgt daraus, daſs der ſpecifiſche Wärmeſtoff des Waſſers ſich zu dem des Leinöls verhalte = 20 : 10 oder = 2 : 1. Wird nun der ſpecifiſche Wärmeſtoff des Waſſers = 1 geſetzt, ſo muſs der des Leinöls = 0,5 ſeyn.

Beſtimmt man den ſpecifiſchen Wärmeſtoff der Körper ſtatt bey gleichen Maſſen bey gleichem Volumen, ſo unterſcheidet Wilke denſelben durch den beſondern Namen *relative Wärme*.

§. 106.

Tabelle über den ſpecifiſchen Wärmeſtoff verſchiedener Subſtanzen, den des Waſſers = 1,0000 geſetzt.

Subſtanzen.	Specifiſches Gewicht.	Specifiſch. Wärmeſt.	Nach
Waſſer	1,0000	1,0000	
Waſſerſtoffgas	0,000094	21,4000	Crawford
Oxygengas	0,0034	4,7490	—
Salpeterſtoffgas	0,00120	0,7036	—
Atmoſphäriſche Luft	0,00122	1,7900	—
Kohlenſ. Gas	0,00183	1,0459	—
Waſſerdampf		1,5500	—
* * *			
Salzſäure	1,122	0,6800	Kirwan

Sub-

Subſtanzen.	Specifiſches Gewicht.	Specifiſch. Wärmeſt.	Nach
Schwefelſäure	1,840	0,5968	Mittelzahl nach CRAWFORD, KIRWAN u. LAVOISIER
Salpeterſäure	1,353	0,576	KIRWAN
—	1,29895	0,6613	LAVOISIER
Weineſſig		0,3870	KIRWAN
Deſtillirter Weineſſig		0,1030	—
Liquides Ammoniak	0,997	0,7080	—
Auflöſung des Kali	1,346	0,759	—
Alkohol	0,8371	0,6021	CRAWFORD
Terpentinöl	0,9010	0,472	KIRWAN
Leinöl	0,9403	0,528	—
Baumöl	0,9153	0,710	—
Queckſilber	13,568	0,0330	CRAWFORD
—		0,0290	LAVOISIER
* * *			
Eis		0,9000	KIRWAN
Schwefel	1,99	0,183	—
Eiſenblech		0,10998	LAVOISIER
Eiſen	7,876	0,1264	Mittelzahl v. CRAWFORD u. WILKE
Kupfer	8,784	0,1121	LAVOISIER
Zink	7,154	0,0981	—
Meſſing	8,358	0,1141	—

Subſtanzen.	Specifiſches Gewicht.	Specifiſch. Wärmeſt.	Nach
Zinn	7,380	0,0661	Mittelzahl v. CRAWFORD, WILKE und KIRWAN
Kanonenmetall		0,1100	RUMFORD
Silber	10,001	0,082	WILKE
Antimonium	6,107	0,0637	Mittelzahl v. CRAWFORD und WILKE
Gold	19,040	0,050	WILKE
Bley	11,456	0,0424	Mittelzahl v. CRAWFORD, WILKE und KIRWAN
Wismuth	9,861	0,0443	WILKE
Kryſtallglas		0,1929	LAVOISIER
Kreide		0,2564	CRAWFORD
Eiſenroſt		0,2500	—
Wallrath		0,5000	—

Über das Verfahren, den ſpecifiſchen Wärmeſtoff der Körper zu beſtimmen, beym §. 110. und 111.
Über die abſolute Menge Wärmeſtoff, die in Körpern enthalten iſt, und über die Verſuche und Bemühungen, den wahren Nullpunct zu beſtimmen.

§. 107.

8) Wenn zwey Körper, die verſchiedene Temperaturen haben, in gegenſeitige Berührung verſetzt werden, ſo gelangen ſie bald ſchneller bald langſamer zu einer gleichen Temperatur, indem der kältere dem wärmern ſo viel und ſo lange Wärmeſtoff entzieht, bis

er

er mit ihm zu einer gleichen Temperatur gekommen iſt. Bringt man alsdann einen neuen Körper hinzu, deſſen Temperatur von der des erſtern verſchieden iſt, ſo wird auch dieſer von den beyden andern ſo viel Wärmeſtoff annehmen oder an ſie abgeben, bis ſie alle drey zu einer gleichen Temperatur gebracht worden ſind.

Der Wärmeſtoff zeigt mithin ein Beſtreben, ſich unter ein Syſtem von Körpern ſo lange zu vertheilen, bis ſich ein gewiſſes Gleichgewicht der Temperatur zwiſchen allen den einzelnen Körpern dieſes Syſtems etablirt hat, bey dem jeder einzelne Körper ein ſeiner Capacität für den Wärmeſtoff und der Gröſse ſeiner mechaniſchen Maſſe angemeſſenes Quantum Wärmeſtoff erhalten hat.

Dieſe Eigenſchaft des Wärmeſtoffs hat man die *Mittheilung des Wärmeſtoffs* oder *der Wärme* genannt. Pictet bezeichnet ſie durch die Benennung *Tenſion des Wärmeſtoffs.*

Pictet's Hypotheſe über die Mittheilung des Wärmeſtoffs. (Deſſen Eſſais de Phyſique ſur le feu Chap. 1.)

Prevost's Theorie derſelben. (Deſſen Recherches phyſico - mécaniques ſur la chaleur. Génève 1792. und Philoſoph. Transact. for 1802. p. 403.)

§. 108.

Die Mittheilung des Wärmeſtoffs unter gleichartigen Körpern, wenn ſolche auf ungleiche Temperaturen erhitzt mit einander gemengt werden, erfolgt jedesmal ihren Voluminibus oder Maſſen proportional, oder die

Temperatur des Gemenges wird ſich allemal verhalten wie der Quotient aus der Summe der Producte der Maſſen in die Temperaturen durch die Summe der Maſſen.

Es ſey die Maſſe eines Körpers = M und ſeine Temperatur = T. Eine zweyte Maſſe von demſelben Körper = m und deren Temperatur = t, ſo wird die Temperatur des Gemenges von beyden oder $X = \frac{M.T + m.t}{M + m}$ ſeyn.

Sind mithin die Volumina oder Maſſen beyder gleich, ſo muſs der Werth von X genau das arithmetiſche Mittel halten, oder $= \frac{T + t}{2}$ ſeyn.

(G. W. Richmann de quantitate caloris, quae poſt miſcelam fluidorum, certo gradu calidorum, oriri debet, cogitationes; in den Nov. Comment. Acad. Sc. Imp. Petropolit. T. 1. p. 152.)

§. 109.

Aus der Formel $X = \frac{MT + mt}{M + m}$ folgt auch, daſs M : m = X — t . T — x.

Es läſst ſich folglich hiernach berechnen, wie groſs die Maſſen zweyer gleichartigen Subſtanzen ſeyn müſſen, um beym Vermengen eine verlangte Temperatur zu geben.

Man will z. B. Waſſer haben, deſſen Temperatur 30° R ſeyn ſoll. Man hat aber nur Waſſer von 10° R und von 60° R. Wie viel muſs nun von jedem genommen werden, um durch Vermengen derſelben Waſſer zu erhalten,

halten, welches die verlangte Temperatur von 30° R beſitzt?

Man ſetze die für X, T, t angenommenen Werthe, von 30, 60 und 10, ſo wird ſich

$$M : m = 30 - 10 : 60 - 30$$
$$= 20 : 30$$
$$= 2 : 3$$

Man hat ſie alſo in dem Verhältniſs wie 2 : 3 mit einander zu vermengen, ſo daſs man von dem Waſſer, welches 60° R hat, 2 Theile, und von dem, welches 10° R hat, 3 Theile nimmt, um die verlangte Temperatur zu erhalten.

§. 110.

Die Mittheilung des Wärmeſtoffs unter ſpecifiſch verſchiedenen Körpern von ungleichen Temperaturen erfolgt nicht ihren Voluminibus oder Maſſen proportional, wie bey völlig gleichartigen Körpern, ſondern ſie hat im Verhältniſs der Capacität dieſer Körper für den Wärmeſtoff ſtatt.

Miſcht man daher 1 Pfund Waſſer von 70° R mit 1 Pfund Leinöl von 10° R, ſo wird die Temperatur des Gemiſches nicht 40° R, ſondern 50° R ſeyn. Und miſcht man 1 Pfund Leinöl von 70° R mit 1 Pfund von 10° R, ſo wird die Temperatur des Gemiſches wiederum nicht 40° R ſeyn, ſondern 30° R haben. (Alſo ganz mit dem übereinſtimmend, was §. 104. gelehrt worden iſt.)

Auf dieſe Weiſe haben Wilke und beſonders Crawford verſucht, den ſpecifiſchen Wärmeſtoff der Körper zu beſtimmen. Man ſehe darüber J. C. Wilke Verſuche über die eigenthüm-

thümliche Menge des Feuers in feſten Körpern und deſſen Meſſung. In den N. Abhandl. der Königl. Schwed. Acad. der Wiſſenſch. fürs Jahr 1782. Bd. II. p. 489. und Adair Crawford Experiments and obſervations on animal heat. II. ed. London 1788. 8. (Überſetzt, unter Aufſicht von L. v. Crell, von W. Borges. Leipz. 1789. 8.)

§. 111.

Beyde zuvor aufgeführten Geſetze für die Mittheilung des Wärmeſtoffs finden indeſſen nur ſo lange ſtatt, als die mit einander gemengten Stoffe weder eine Änderung in der Form ihrer Aggregation erleiden, noch auf einander chemiſch wirken.

Erleiden ſie eine Änderung in der Form ihrer Aggregation, ſo abſorbiren ſie, während des Übergangs aus dem feſten in den liquiden, und aus dieſem in den elaſtiſch-flüſſigen Aggregat-Zuſtand, Wärmeſtoff, ohne dadurch an Temperatur zuzunehmen (§. 100.). Ein Umſtand, der begreiflich dieſes Geſetz ungemein modificiren muſs.

Die Menge des in ſolchen Fällen abſorbirten Wärmeſtoffs variirt nach der ſpecifiſchen Beſchaffenheit eines jeden Stoffs, und ſelbſt nach der Art der Formänderung. So beträgt z. B. nach Lavoisier und Laplace dieſe Menge beym Waſſer, um als Eis aus der feſten Form in die liquide überzugehen, ſo viel, als hinreichend wäre, eine gleiche Menge liquides Waſſer von 0° R bis 60° R zu erhitzen. Und nach Watt's Verſuchen wird beym Übergang des liquiden Waſſers in Waſſerdampf eine ſo groſse Menge Wärmeſtoff abſorbirt, daſs

daſs die Temperatur einer Subſtanz von gleicher Capacität mit dem Waſſer um 419° damit erhoben werden könnte.

Vermiſcht man demnach Eis oder Schnee, deren Temperatur 0° R iſt, mit einer gleichen Menge Waſſer (dem Gewichte nach), deſſen Temperatur 60° R iſt, ſo wird die Temperatur nach dem Vermiſchen nicht 30° R ſeyn, ſondern auf 0° R ſtehen bleiben, dagegen aber wird alles Eis oder Schnee vollkommen geſchmolzen ſeyn.

Um in Fällen dieſer Art folglich die Mittheilung des Wärmeſtoffs zu beſtimmen, muſs man zuvörderſt durch Verſuche ausgemittelt haben, wie viel Wärmeſtoff in einem ſolchen Falle latent wird.

Hierauf gründet ſich Lavoisier's u. Laplace's Calorimeter, und deren Verfahren, den ſpecifiſchen Wärmeſtoff der Körper zu beſtimmen. — Lavoisier et Laplace Mémoire ſur la chaleur. In den Mém. de l'Acad. roy. des Sc. (à Paris) An. 1780. p. 355. und in Lavoisier's Schriften Bd. III. p. 292. der deutſchen Überſetzung.

Auch vergleiche man hiemit die von Wedgwood über dieſe Methode gemachten Erinnerungen in den Philoſoph. Transact. for 1784. Vol. 74. p. 371. ſo wie auch die Gegenbemerkungen Berthollet's in deſſen Statique chimique. T. I. p. 240.

§. 112.

Äuſern die zu vermiſchenden Subſtanzen eine chemiſche Einwirkung auf einander, ſo geht nicht nur eine Veränderung in Rückſicht der Capacitäten für den Wärmeſtoff vor ſich, ſondern der Aggregat-Zuſtand ändert ſich zugleich mehr oder minder. Hierdurch müſſen offenbar

offenbar jene Geſetze der Mittheilung noch weit mehr modificirt werden, als da, wo bloſs eine Veränderung des Aggregatzuſtandes Statt fand.

Im Allgemeinen iſt eine jede Verbindung, welche zwiſchen ein Paar Stoffen vor ſich geht, mit einer der Intenſität ihrer Action verhältniſsmäſsigen Condenſation verbunden, und da keine Condenſation ohne Freywerdung von Wärmeſtoff möglich iſt, ſo folgt daraus, daſs in allen Fällen, wo Subſtanzen auf einander chemiſch zu wirken anſangen, Wärmeſtoff frey wird, und zwar um ſo mehr, je gröſser die Condenſation iſt, welche die auf einander wirkenden Stoffe erleiden. Daher in allen ſolchen Fällen eine bald ſchwächere bald ſtärkere Erhitzung des Gemiſches entſteht. Aus dieſem Grunde iſt die Erhitzung beym Löſchen des Kalks, beym Vermiſchen des ſogenannten Nordhäuſer Vitriolöls mit Waſſer, der flüchtigen Öle mit Salpeterſäure, beym Auflöſen der Metalle, beſonders des Zinks und Zinns in Salpeterſäure, beym Verbrennen und mehreren andern chemiſchen Proceſſen abzuleiten.

Wird hingegen durch den Act der Verbindung zugleich eine bedeutende Änderung in der Form der Aggregation bewirkt, und ſteht dieſe mit der Gröſse der Condenſation nicht im Verhältniſs, ſo kann der entgegengeſetzte Fall eintreten, und die Action der auf einander chemiſch wirkenden Stoffe iſt mit einer bald gröſsern bald geringern Verminderung der Temperatur oder Erkältung begleitet. Wie dieſes beym Auflöſen mancher Salze in Waſſer, beym Vermiſchen der Salpeterſäure,

des

des kryſtalliſirten Kalis und mehrerer Salze, nahmentlich des kryſtalliſirten ſalzſauren Kalks mit trocknem Schnee oder Eis Statt hat.

Anwendung hiervon, künſtliche Kälte zu erzeugen — (R. WALKER über die beſte Methode, künſtliche Kälte hervorzubringen; in den Philoſoph. Transact. for 1795. II. p. 270. (auch in GREN's N. Journ. der Phyſ. Bd. 3. p. 48.) — Ebenderſelbe über Hervorbringung künſtlicher Kälte mittelſt ſalzſauren Kalks; in den Philoſoph. Transact. for 1801. I. p. 120. — LOWITZ über Hervorbringung künſtl. Kälte; in CRELL's chem. Annal. 1796. Bd. 1. p. 529. — FOURCROY und VAUQUELIN über das Gefrieren verſchiedener liquider Stoffe mittelſt einer künſtlichen Kälte von — 40° R; in den Annal. de Chem. XXIX. p. 281. — GUYTON - MORVEAU über künſtliche Kältemiſchungen; ebendaſ. p. 291.)

§. 113.

Die Mittheilung des Wärmeſtoffs ſowohl zwiſchen homogenen Subſtanzen als auch zwiſchen heterogenen erfolgt übrigens nicht gleich ſchnell, und es verſtreicht ein bald gröſserer bald geringerer Zeitraum, ehe ſich ihre Temperaturen gegenſeitig ins Gleichgewicht ſetzen.

Im Allgemeinen erfolgt die Mittheilung des Wärmeſtoffs zwiſchen ein Paar Subſtanzen in den erſten Augenblicken ſchneller, und zwar um ſo ſchneller, je gröſser der Unterſchied ihrer Temperaturen iſt; wird aber in dem Maſse langſamer, als dieſelben ſich dem Gleichgewichte ihrer Temperaturen nähern. (Alſo ganz mit dem übereinſtimmend, was §. 65. 4) überhaupt von der Zeit geſagt worden iſt, die erfordert wird, ehe Subſtanzen zu gleichen Graden der Sättigung gelangen.

Bringt

Bringt man daher ein Thermometer mit einem ſtark erhitzten oder erkälteten Körper in Berührung, ſo wird daſſelbe anfangs ſehr ſchnell ſteigen oder falleu, nachgehends aber wird ſein Gang allmählich an Geſchwindigkeit abnehmen, ſo wie ſeine Temperatur mit der des erhitzten oder erkälteten Körpers anfängt, ſich mehr ins Gleichgewicht zu ſetzen.

Nun läſst ſich mit vieler Wahrſcheinlichkeit annehmen, daſs die Mengen Wärmeſtoff, welche ein Körper in kleinen auf einander folgenden gleichen Zeiträumen verliert, dem Unterſchiede ſeiner Temperatur über die des umgebenden Mediums proportional ſind, und daſs mithin überhaupt die Unterſchiede zwiſchen der Temperatur eines Körpers und des Mediums ſich in einer geometriſchen Progreſſion vermindern, während die Zeit in einer arithmetiſchen Progreſſion zunimmt.

Newton Princip. philoſoph. natur. L. III. Prop. VIII. Cor. IV. — Philoſ. Transact. for 1701. Num. 270.

Richmann Nov. Comment. Petrop. T. I. p. 191.

Lambert Pyrometrie. §. 255.

§. 114.

Auſserdem hängt aber das ſchnellere oder langſamere gegenſeitige Abkühlen oder Erhitzen der Körper von der eigenthümlichen *wärmeleitenden Kraft* derſelben für den Wärmeſtoff ab.

Die Erfahrung lehrt nämlich, daſs ein Stoff viel ſchneller einem andern Wärmeſtoff abgibt, als einem dritten, oder welches einer-

ley

ley iſt, daſs jener dem erſtern ſchneller Wärmeſtoff entzieht, als dieſer.

Eben ſo weiſt die Erfahrung aus, daſs, wenn wir einen Körper erhitzen, ſich der ihm zugeführte Wärmeſtoff bald ſchneller bald langſamer durch ſeine Maſſe verbreitet, als dieſes der Fall bey einem andern iſt.

Dieſes Vermögen der Körper, den Wärmeſtoff bald ſchneller bald langſamer andern mitzutheilen und durch ihre Maſſe fortzupflanzen, hat man nun die *wärmeleitende Kraft* oder *die Leitungsfähigkeit der Körper für den Wärmeſtoff genannt.*

Von zwey Körpern ſchreibt man demnach demjenigen, welcher den Wärmeſtoff am leichteſten und ſchnelleſten mittheilt und fortpflanzt, und mithin auch die Abkühlung eines in ihnen eingeſchloſſenen erhitzten Körpers am geſchwindeſten bewirkt, ein gröſseres Leitungsvermögen zu, und ſagt von ihm, er ſey ein *beſſerer Leiter der Wärme* als der andere. Schlechte Leiter der Wärme werden im gemeinen Leben warmhaltende Körper genannt.

Hieraus erklären ſich viele alltägliche Erſcheinungen, z. B. warum baumwollene Kleidungsſtücke mehr wärmen als leinene, und wiederum wollene mehr als baumwollene; — warum ein Stück Metall ſich kälter anfühlt als ein Stück Holz, wenn gleich beyder Temperatur dieſelbe iſt; — warum eine Stange Eiſen, die an einem Ende erhitzt wird, ſich auch bald am entgegengeſetzten Ende erhitzt, dagegen ein Stück Kohle, das an einem Ende rothglüht, in einer ſehr kleinen Diſtanz von dieſem erhitzten Ende eine kaum merkbare Zunahme ſeiner Temperatur zeigt. etc.

§. 115.

§. 115.

Da die Leitungsfähigkeiten ſpecifiſch verſchiedener Stoffe ſich zu einander offenbar umgekehrt verhalten, wie die Zeiten, die ſie bey übrigens gleichen Umſtänden gebrauchen, um die Abkühlung eines in ihnen eingeſchloſſenen erhitzten Körpers zu bewirken, oder um den ihnen zugeführten Wärmeſtoff durch ihre Maſſe fortzupflanzen, ſo laſſen ſich hiernach die relativen Leitungskräfte verſchiedener Subſtanzen nicht nur durch Verſuche ausmitteln und unter einander vergleichen, ſondern nimmt man das Leitungsvermögen einer Subſtanz als allgemeinen Maaſsſtab für den aller übrigen an, ſo läſst ſich auch ihr gegenſeitiges Verhältniſs in Zahlen allgemein angeben, wie das des ſpecifiſchen Wärmeſtoffs.

Unterſuchungen dieſer Art haben beſonders angeſtellt:

Richmann in den Nov. Comment. Petrop. T. *III.* p. 309. und T. IV. p. 241.

Ingenhousz in ſ. vermiſchten Schriften. B. 2. p. 341. und im Journal de Phyſique. T. XXXIV. p. 68.

Achard in den Nouv. Mémoir. de l'Acad. roy. des Scienc. de Berlin. Année 1786. p. 59. — (auch in Crell's chem. Annal. 1787. B. 2. p. 193 u. 292.)

Mayer in ſ. Schrift über die Geſetze und Modificationen des Wärmeſtoffs. Erlangen 1791. 8. und in Crell's chem. Annal. 1798. B. 1. p. 443.

Pictet a. a. O. Chap. 4 — 6.

Benj. Thompson, jetzt Graf von Rumford in den Philoſ. Transact. Vol. LXXVII u. LXXXIII.; in

in dem Eſſay VII und VIII. des 2ten Bandes ſ. Experimental Eſſays, political, economical and philoſophical London 1798. 8. (Überſetzt in GREN's N. Journ. d. Phyſ. B. 4. p. 418. u. Annal. d. Phyſ. B. 1. p. 214 u. B. 5. p. 288.) und in ſ. neueſten Schrift Mémoires ſur la chaleur. à Paris 1804. 8. — Auch befinden ſich in den Experimental Eſſays des Grafen RUMFORD viele intereſſante und lehrreiche Bemerkungen und Vorſchläge, um nützliche Anwendungen hievon für das gemeine Leben zu machen.

BIOT in GILBERT's Annal. B. 17. p. 231.

Bemerkungen über die von den erwähnten Naturforſchern eingeſchlagenen Methoden, die relativen Leitungsfähigkeiten der Körper zu beſtimmen, und über die Reſultate derſelben.

Über den Einfluſs der Beſchaffenheit der Oberfläche auf die Leitungsfähigkeiten der Körper.

§. 116.

Bey den flüſſigen Stoffen hat man von den Wirkungen, welche die ſpeciellen Leitungskräfte dieſer Stoffe auf die Beſchleunigung der Mittheilung des Wärmeſtoffs haben, auch noch den Einfluſs zu unterſcheiden und zu berückſichtigen, welchen die Bewegungen, die durch die ungleiche Ausdehnung unter den Maſſentheilchen der flüſſigen Stoffe bewirkt werden, in Anſehung derſelben verurſachen.

Dieſer Einfluſs auf die Beſchleunigung der Mittheilung des Wärmeſtoffs iſt bey dieſen Stoffen bey weitem gröſser, als der ihrer ſpeciellen Leitungsfähigkeiten; daher dann auch der auſserordentliche Unterſchied beym Erhitzen flüſſiger Stoffe, je nachdem die Quelle der Erhitzung auf der untern oder obern Fläche deſſelben angebracht iſt, ſo wie auch

die beträchtlichen Modificationen, die durch Verminderung der Flüſſigkeit oder durch mechaniſches Erſchweren der innern Bewegungen hierbey entſtehen.

Indeſſen darf man darum keinesweges dieſen Einfluſs, wie Graf RUMFORD glaubt aus ſeinen Verſuchen folgern zu müſſen, allein als Urſache der Mittheilung des Wärmeſtoffs bey ihnen anſehen, und ihnen mithin alle eigenthümliche Leitungsfähigkeit abſprechen. Schon RICHMANN hat die ſtärkere Leitungskraft des Queckſilbers in Vergleich anderer liquider Stoffe bewieſen, und es gründet ſich darauf mit der Vorzug, den man dem Queckſilber als thermoſcopiſche Subſtanz beylegt. Noch mehr werden die Behauptungen des Grafen RUMFORD durch die Unterſuchungen von SOCQUET *), THOM. THOMSON **), NICHOLSON ***), MURRAY ****), DALTON †) und PARROT ††) entkräftet. Aber auch ſelbſt aus den eigenen Verſuchen des Grafen laſſen ſich Beweiſe gegen ſeine Meinung nehmen †††).

§. 117.

*) Journal de Phyſique. T. VI. p. 441. (auch in GILBERT's Annal. B. 6. p. 407.)

**) NICHOLSON's Journ. etc. in 4. Vol. IV. p. 529. (auch in GILBERT's Annal. B. 14. p. 129.)

***) Ebend. Vol. 5. p. 197.

****) NICHOLSON's Journ. in 8. Vol. I. p. 165 u. 241. (Auch in GILBERT's Annal. B. 14. p. 158.)

†) Memoirs of the Society of Mancheſter. Vol. 5. P. 2. p. 373. (Auch in GILBERT's Annal. B. 14. p. 184.)

††) GILBERT's Annalen. B. 17. p. 257 u. 369. u. B. 22. p. 148.

†††) BERTHOLLET Statique chimique. T. 1. p. 457.

§. 117.

9) Die Erkältung erhitzter Stoffe wird auſser der Mittheilung des Wärmeſtoffs noch durch *Ausſtrahlung desſelben aus ihnen* bewirkt, indem von dem mit ihnen verbundenen Wärmeſtoff ſich nach und nach ein Theil nach dem andern durch Überwucht ſeiner Expanſivkraft losreiſst und aus ihnen ausſtrömt, bis daſs ihre Temperatur mit der Temperatur der ſie umgebenden Stoffe ſich im Gleichgewichte befindet.

Den auf dieſe Weiſe aus erhitzten Subſtanzen ſich entbindenden Wärmeſtoff hat man *ſtrahlenden* Wärmeſtoff (*ſtrahlende Wärme oder Hitze*) genannt, weil derſelbe, von allen Puncten der Oberfläche des erhitzten Körpers aus, ſich nach geradlinigten Richtungen (oder in Strahlen) gegen alle Seiten zu, wie die Radien einer Kugel vom Mittelpunct nach der Peripherie, ausbreitet, ſo daſs mithin die Dichtigkeit ſeiner Theilchen, oder die Intenſität der Wärmeſphäre, in eben dem Verhältniſſe abnimmt, wie das Quadrat der Entfernungen vom Puncte ihrer Ausſtrömung zunimmt *).

Die Schnelligkeit, mit der der ſtrahlende Wärmeſtoff ſich fortbewegt, ſo lange er nicht an ſeiner Bewegung gehindert wird, ſcheint ausnehmend groſs zu ſeyn **), und, nach den Entdeckungen Herschel's über die Zuſammenſetzung der Sonnenſtrahlen, der auſserordentli-

*) Lambert a. a. O. p. 196.

**) Pictet a. a. O. Chap. 3.

dentlichen Geſchwindigkeit, womit die Lichtſtrahlen ſich bewegen, um nichts nachzuſtehen.

In allen Fällen, wo durch Änderungen des Aggregatzuſtandes der Körper oder durch die gegenſeitige chemiſche Einwirkung derſelben Wärmeſtoff ausgeſchieden wird, iſt dieſer gleichfalls ſtrahlend, und eben ſo halten auch die Sonnenſtrahlen eine bedeutende Menge ſtrahlenden Wärmeſtoff, vermöge deſſen ſie die Eigenſchaft haben, zu erwärmen.

§. 118.

Der ſtrahlende Wärmeſtoff hat auf die Luft und alle gas- und dampfförmigen Subſtanzen faſt gar keinen Einfluſs, und wird durch dieſelben kaum merkbar an ſeiner Intenſität geſchwächt, ſo daſs er völlig ungehindert durch ſie hindurch zu gehen ſcheint, und ſie eine nur höchſt unbedeutende Temperaturzunahme durch ihn erleiden *).

Von den liquiden Stoffen hingegen wird der ſtrahlende Wärmeſtoff ſehr ſchnell abſorbirt und dadurch in ſeiner fernern Ausbreitung begränzt, bis daſs der liquide Stoff ſich mit einem hinreichenden Antheile verbunden hat, um das Ausſtrahlen desſelben wiederum zuzulaſſen.

Die feſten Stoffe abſorbiren zum Theil den ſtrahlenden Wärmeſtoff, und geſtatten ihm nur dann erſt wieder einen freyen Durchgang, bis ſie hinreichend damit geſättigt ſind; zum

*) Scheele Opuscula. Vol. I.
Pictet a. a. O. Chap. 4. 5. 6.
Rumford Mémoires ſur la chaleur.

zum Theil aber werfen ſie ihn von ihren Oberflächen zurück, und zwar iſt der Zurückſtrahlungswinkel, wie ſchon SCHEELE und LAMBERT bewieſen haben, dem Einfallswinkel gleich.

Das Zurückwerfen der Wärmeſtrahlen wird bey den feſten Stoffen durch Politur ungemein erhöht, daher der ſtrahlende Wärmeſtoff von Metallſpiegeln faſt ganz zurückgeworfen wird, ohne ſie merkbar zu erhitzen; dagegen ſie ihn abſorbiren und ſich erhitzen, ſobald man ſie ſchwärzt.

Eben ſo zeigen ſich in Rückſicht der Stärke und Schnelligkeit der Abſorbtion des ſtrahlenden Wärmeſtoffs durch die feſten Stoffe, ſo wie auch in Hinſicht des ſchnellern oder langſamern Durchgangs desſelben durch ſie, ſehr groſse Verſchiedenheiten. Die ſchwarzen und dunkel gefärbten abſorbiren ihn in der Regel viel ſchneller und ſtärker, als die weiſsen und hell gefärbten, die ihn dagegen ſtärker zurückwerfen; und die durchſichtigen geſtatten ihm einen ſchnellern Durchgang, als die undurchſichtigen.

§. 119.

Der ſtrahlende Wärmeſtoff wird bey ſeinem Durchgange durchs Prisma gleich den Lichtſtrahlen verſchiedentlich gebrochen. Die verſchiedene Brechbarkeit des ſtrahlenden Wärmeſtoffs hat mit der des Lichts das gemein, daſs die am meiſten wärmenden Strahlen, wie die am meiſten erleuchtenden Strahlen, auch die am wenigſten gebrochenen ſind, weicht aber dagegen von der des Lichts ſchon

darin ab, daſs das Maximum von Wärme mit dem vom Licht nicht zuſammenfällt, und auch das Wärmeſpectrum das Lichtſpectrum an Ausdehnung übertrifft.

Herschel in den Philoſoph. Transact. for 1800. P. 11. p. 255. 284 u. 293. (Auch im Auszuge in Gilbert's Annal. B. 7. p. 137 u. B. 10. p. 68.) Englefield in dem Journal of the roy. Inſtitution 1802. p. 202. (Auch in Gilbert's Annal. B. 12. p. 399.)

§. 120.

10) Jeder erhitzte Körper fängt, wenn er bis zu einem beſtimmten Grade von Temperatur erhoben iſt, an zu glühen, oder wird leuchtend *). Dieſes Glühen iſt anfangs nur im Dunkeln wahrnehmbar, nimmt aber mit der Erhitzung des Körpers dergeſtalt zu, ſo daſs daſſelbe auch beym hellſten Tageslichte kann geſehen werden.

Man pflegt im gemeinen Leben zwey Grade dieſes Glühens zu unterſcheiden, nämlich das *Rothglühen* als den geringſten Grad, und das *Weiſsglühen* als den höchſten Grad.

Ob übrigens der Grad der Temperatur, bey dem erhitzte Körper anfangen zu glühen, bey allen Subſtanzen derſelbe iſt, bedarf noch einer nähern Unterſuchung, ſo wie es überhaupt noch auszumachen iſt, in wie fern dieſes Leuchten erhitzter Körper bey gewiſſen Temperaturen mit der Erhitzung ſelbſt zuſammenhängt.

Zwey-

*) Da der aus glühenden Körpern ausſtrahlende Wärmeſtoff auch leuchtend iſt, und ſich durch dieſe Eigenſchaft

Zweytes Capitel.

Vom Lichtſtoff.

§. 121.

Die Empfindung des Sehens, vermöge welcher wir in den Stand geſetzt werden, von der Lage, Geſtalt, Gröſse, Bewegung, Farbe etc. der ſichtbaren Gegenſtände zu urtheilen, entſteht in unſerm Geſichtsorgane, nach der Meynung der meiſten Naturforſcher, an deren Spitze der groſse Newton ſteht, durch ein eigenthümliches *), höchſt feines, unendlich leichtes, expanſibles Fluidum, welches

genſchaft von dem aus nicht glühenden Körpern ausſtrahlenden Wärmeſtoffe unterſcheidet, ſo bezeichnet man letztern wohl durch den Ausdruck *nicht ſichtbaren* oder *dunkeln* Wärmeſtoff (dunkele Wärme), dagegen erſterer *ſichtbarer* oder *leuchtender* Wärmeſtoff genannt wird.

*) Nach dem gegenwärtigen Standpuncte unſerer Kenntniſſe bleibt es indeſſen vor der Hand noch unentſchieden, ob die Licht-Erſcheinungen uns zur Annahme eines eigenthümlichen, vom Wärmeſtoffe verſchiedenen Stoffs berechtigen, und ob wir nicht vielmehr demſelben Stoffe, welchen wir als materielle Urſache der Wärmephänomene betrachten, auch die des Lichts zuſchreiben müſſen, und mithin der Lichtſtoff nur ein bloſs modificirter Wärmeſtoff iſt.

Wie ſehr befriedigend ſelbſt mehrere der am meiſten für die Eigenthümlichkeit einer eigenen Lichtmaterie ſprechenden Erſcheinungen ſich nach einer ſolchen Anſicht erklären laſſen, hat noch ganz kürzlich Berthollet (Statique chimique. I. p. 189.) dargethan.

ches von den leuchtenden Körpern ausſtrömt, in das Auge dringt, und hier durch die beſondere Art, wie es daſſelbe afficirt, jene Empfindung verurſacht; ſo wie es auf der andern Seite durch ſein Ausſtröhmen aus den Körpern dieſe in den Zuſtand der Helligkeit oder Erleuchtung verſetzt.

Dieſe, das Sehen und die Helligkeit der übrigen Körper verurſachende, Materie hat man nun *Lichtſtoff* (Lichtmaterie, Licht, — Lumière, Photogène, Lux) genannt.

§. 122.

Die leuchtenden Körper ſind entweder *ſelbſt leuchtende* oder *an ſich leuchtende* Körper, wie die Sonne, der Mond, die Sterne und alle brennenden Körper, oder ſie ſind bloſs *erleuchtete* Körper, wie die Steine, Metalle etc. und verdanken ihre Erleuchtung bloſs dem von andern Körpern ihnen zugeſchickten und nachgehends von ihnen wiederum zurückgeworfenen Lichtſtoffe, dagegen die an ſich leuchtenden Körper aus ſich ſelbſt Lichtſtoff entwickeln.

Schwach leuchtende Körper können durch ſtark leuchtende zu bloſs erleuchtenden Körpern gemacht werden. Daher verſchwinden am Tage die Geſtirne unſerm Auge, und der Phosphor leuchtet aus eben der Urſache nicht.

§. 123.

Der aus Körpern ausſtrömende Lichtſtoff verbreitet ſich von dem leuchtenden Körper nach allen Richtungen zu in geraden Linien oder Strahlen, ſo daſs man ſich um jeden leuch-

leuchtenden Körper eine leuchtende Sphäre von unbeſtimmter Gröſse vorſtellen kann, worin die Intenſität des Lichtſtroms, oder die Erleuchtung in dem Verhältniſs abnimmt, in welchem das Quadrat der Entfernung vom leuchtenden Körper zunimmt.

Dabey übertrifft der Lichtſtoff in ſeiner Bewegung alle übrigen Körper an Geſchwindigkeit. Aus den Beobachtungen und Berechnungen der Aſtronomen ergibt ſich, daſs die Zeit, welche derſelbe gebraucht, um von der Sonne bis zu uns zu gelangen, nur 8 Minuten $7\frac{1}{2}$ Secunde beträgt, er alſo mithin in einer einzigen Secunde einen Weg von mehr als 40000 Meilen zurücklegt.

Die Geſchwindigkeit des Lichtſtoffs iſt demnach 10313 mal gröſser als die, mit welcher die Erde um die Sonne läuft, und übertrifft die des Schalls beynahe um 976000 mal, ſo wie die einer Kanonenkugel um mehr als $1\frac{1}{2}$ Millionen mal.

Aus dieſer ausnehmenden Geſchwindigkeit des Lichtſtoffs laſſen ſich auch Beweiſe für die unendliche Leichtigkeit desſelben nehmen.

§. 124.

Der freye von leuchtenden Körpern ausſtrahlende Lichtſtoff verhält ſich in Rückſicht der Körper, welche er berührt, auf eine vierfache Art, nämlich:

1) Er geht ungehindert durch die Körper hindurch.

Solche Körper heiſsen *durchſichtige (tranſparente)* Körper, weil ſie die Wahrnehmung

nehmung anderer leuchtenden oder erleuchteten Körper durchs Geſicht nicht hindern. Ihnen ſind die *undurchſichtigen* oder *opaken* entgegengeſetzt, zwiſchen denen es aber mannigfaltige Abſtuffungen gibt.

Die Durchſichtigkeit hängt von der gleichförmigen Lage der Theilchen der Körper und ihrer gleichen Dichtigkeit ab.

Übrigens erleidet doch der Lichtſtoff beym Durchgange durch durchſichtige Körper, wie dieſes ſchon von BOUGUER und LAMBERT bewieſen iſt, eine beträchtliche Schwächung, woraus ganz deutlich erhellet, daſs ein Theil desſelben von den Körpern zurückgehalten wird.

Fällt ein Lichtſtrahl lothrecht auf die Fläche des durchſichtigen Körpers, ſo geht er in gerader Richtung durch den Körper hindurch. Fällt derſelbe hingegen ſchief auf, ſo weicht er beym Durchgange durch den Körper von ſeiner erſtern Richtung ab, oder er erleidet, wie dieſes in der Sprache der Optik genannt wird, eine Brechung.

Geht der Lichtſtrahl aus einem dünnern in ein dichteres Medium über, ſo wird er gegen das Perpendikel gebrochen; geht er hingegen in ein dünneres über, ſo wird er vom Perpendikel hinweggebrochen. Im Allgemeinen ſteht die Stärke der Brechung im Verhältniſs der Dichtigkeit der Körper. Indeſſen ſcheinen alle combuſſibeln Subſtanzen hievon eine Ausnahme zu machen, indem ſie die Lichtſtrahlen ſtärker brechen, als ſie dieſes nach ihrer Dichtigkeit thun ſollten.

§. 125.

§. 125.

Iſt beym Durchgange der Lichtſtrahlen durch durchſichtige Körper die Austrittsfläche der Eintrittsfläche nicht parallel, ſondern machen ſie ſchiefe Winkel mit einander, wie dieſes beym Prisma der Fall iſt, ſo entſteht auf der die Strahlen auffangenden Ebene ein länglichtes viereckiges Farbenbild (Spectrum coloratum), das an beyden Seiten durch gerade parallele Linien, oben und unten aber durch Zirkelbogen begränzt iſt, und aus ſieben verſchieden gefärbten, über einander liegenden und in einander flieſsenden Streifen beſteht, an welchen man von unten nach oben zu die Farben: *roth*, *orange*, *gelb*, (*hellgelb*), *grün*, *blau*, (*hellblau*), *indigo*, (*dunkelblau*) und *violet* unterſcheidet. Fängt man aber dieſe ſieben gefärbten Lichtſtrahlen durch eine convexe Linſe wiederum auf, ſo entſteht im Brennpuncte dieſer Linſe wiederum ein farbenloſes oder weiſses Licht.

Aus dieſen und mehreren andern, die Brechung des Lichts betreffenden Erſcheinungen, (die indeſſen hier nicht weiter können erläutert werden), folgerte Newton, daſs das weiſse Licht nicht einfach, ſondern aus mehreren Arten von farbigtem Lichte von verſchiedener Brechbarkeit zuſammengeſetzt ſey, daher dasſelbe durchs Prisma von einander abgeſondert werde. Die zuvor genannten ſieben Arten von farbigtem Lichte betrachtet er als die Grundarten, aus denen das weiſse Licht zuſammengeſetzt iſt, und nennt ſie daher auch Grundfarben. Von dieſen wird das rothe Licht am wenigſten, und das violette am ſtärk-

ſtärkſten gebrochen. Die übrigen folgen, in Rückſicht ihrer Brechbarkeit, in der Ordnung, in welcher ſie genannt worden ſind.

Nach HERRSCHEL's Unterſuchungen (a. a. O.) iſt dagegen die erleuchtende Kraft dieſer farbigten Strahlen ſo beſchaffen, daſs das Maximum der Erleuchtung zwiſchen Gelb und Grün fällt, oder im hellſten Gelb oder im bläſſeſten Grün liegt, von da aber nach beyden Seiten des Farbenſpectrums zu abnimmt, doch ſo, daſs das blaue Licht ungefähr ſo ſtark als das rothe erleuchtet, hingegen das indigofarbene und noch mehr das violette eine weit ſchwächere erleuchtende Kraft zeigen.

§. 126.

2) Wird der Lichtſtoff von den Oberflächen der Körper, auf die er fällt, vollkommen zurückgeworfen, wobey jedesmal der Reflexionswinkel dem Einfallswinkel gleich iſt. In dieſem Falle erſcheinen uns die Körper mit weiſser Farbe.

3) Wird er von den Körpern vollſtändig abſorbirt. Dadurch erſcheinen ſie uns ſchwarz. Und zuletzt

4) wird er von ihnen zerlegt und zum Theil abſorbirt, zum Theil zurückgeworfen, ſo, daſs der Körper nur eine oder mehrere Arten des farbigten Lichts abſorbirt, während die andern von ihm zurückgeworfen werden. So wirft z. B. ein rother Körper das rothe Licht zurück, und abſorbirt die übrigen Arten. Ein grüner Körper reflectirt das grüne, oder vielleicht auch das blaue und gelbe, und abſorbirt die andern. — Die ver-

verſchiedenen Farben der Körper hängen demnach von der eigenthümlichen Verwandſchaft eines jeden zum Lichtſtoff und zu den verſchiedenen Arten desſelben ab. Indeſſen ändern ſich die Verwandſchaften der Körper zum Lichtſtoff zugleich mehr oder minder mit jeder Veränderung, die ſie in ihrer chemiſchen Conſtitution erleiden. Daher es begreiflich wird, wie zuſammengeſetzte Stoffe ganz anders gefärbt ſind, als ihre Beſtandtheile es waren.

Einige Subſtanzen beſitzen die Eigenſchaft, im Dunkeln eine Zeitlang zu leuchten, nachdem ſie zuvor dem Sonnenlichte ausgeſetzt geweſen waren; und erlangen dieſe Eigenſchaft wiederum aufs Neue, wenn man ſie dem Sonnenlichte abermals ausſetzt. Unter andern beſitzt dieſe Eigenſchaft vorzüglich der Diamant. — Das Leuchten mehrerer anderer Subſtanzen, wie z. B. der faulen Fiſche, des faulen Holzes, die ſogenannten Cantonſchen und Bononiſchen Lichtmagnete etc. darf mit dieſen Erſcheinungen nicht verwechſelt werden. Hier finden beſtimmt Verbrennungsproceſſe Statt.

Noch verdient hier angemerkt zu werden, daſs, wenn ein Lichtſtrahl in der Nähe eines Körpers vorbeyfährt, er von demſelben angezogen und zu ihm hingelenkt wird.

§. 127.

Auſser dieſen Phänomenen der Durchſichtigkeit und Farbe äuſsert der Lichtſtoff auch auf die Compoſition mehrerer Körper einen höchſt merkwürdigen Einfluſs, indem er

er nämlich die Verbindung mehrerer Stoffe mit dem Oxygen ſchwächt, und dadurch eine Trennung desſelben von dieſen Subſtanzen bewirkt, wie dieſes insbeſondere bey der *Salpeterſäure*, der *oxygenirten Salzſäure*, und beym *ſalzſauren Silber*, *ſalpeterſauren Silber* und *ſalzſauren Gold* zu erſehen iſt. Auch ſcheint aus dieſem Grunde der Lichtſtoff die desoxydirenden Eigenſchaften anderer Subſtanzen zu erhöhen, wie ſolches aus mehreren Verſuchen des Grafen RUMFORD (Philoſoph. papers. Vol. I.) ſich ergibt.

Hieher iſt auch noch der ſo mächtige Einfluſs des Lichts auf die Vegetation, nahmentlich auf den Zerſetzungsproceſs der Kohlenſtoffſäure in den Blättern, wovon indeſſen weiter unten ein mehreres, zu zählen.

§. 128.

Als hiebey beſonders wichtig verdient es noch bemerkt zu werden, daſs die vorgenannten Veränderungen der Compoſition mehrerer Körper im violetten Lichtſtrahl weit ſchneller und ſtärker Statt haben, als im rothen Strahle, wie dieſes vorzüglich beym ſalzſauren Silber von SCHEELE *) und SENNEBIER **) beobachtet worden iſt. Letzterer fand, daſs das ſalzſaure Silber im rothen Lichtſtrahle 20 Minuten erfordere, um ſich eben ſo ſtark zu färben, wie es binnen 15 Secunden dieſes im violetten Strahle thue.

Daſs

*) Opuſcula. Vol. I.

**) Mém. phyſico-chimiques. T. III.

Daſs übrigens der Lichtſtoff in eine wahre chemiſche Verbindung mit den Körpern zuſammentrete, beweiſen auſser den ſchon angeführten Thatſachen auch vorzüglich noch die Lichtentwickelungen beym Verbrennen der Körper.

Über Herschel's bereits erwähnte, durch Engfield beſtätigte Entdeckung der Zuſammenſetzung der Sonnenſtrahlen aus Wärme- und Lichtſtrahlen, — über das Abſorbiren der Wärmeſtrahlen und das Zurückwerfen oder Durchlaſſen der Lichtſtrahlen von gläſernen Spiegeln und durchſichtigen Gläſern, — über Ritter's Beobachtungen nicht ſichtbarer Sonnenſtrahlen an der Seite des violetten Strahls im Farbenſpectro und deren Einwirkungen auf das ſalzſaure Silber (Gilbert's Annal. B. 12. p. 409.) — über die erwärmende Fähigkeit des Sonnenlichts — über den Unterſchied zwiſchen Sonnenlicht, Mondlicht und Licht brennender Körper – und über den Zuſammenhang dieſer Beobachtungen und Thatſachen mit der Lehre vom Lichtſtoff und Wärmeſtoff.

Vierter Abſchnitt.

Von den einfachen Stoffen, welche die Verbrennung bewirken und unterhalten.

Vom Oxygen und der Verbrennung.

Erſtes Capitel.

Vom Oxygen und Oxygengas *).

§. 129.

Obgleich das Oxygen zu den allgemein verbreitetſten Stoffen kann gezählt werden, indem es einen Haupt-Beſtandtheil der atmoſphäriſchen Luft ausmacht, im Waſſer, in allen Säuren und Metalloxyden zugegen *iſt*, und in die Compoſition der meiſten vege*tabi*liſchen und animaliſchen Subſtanzen mit eingeht, ſo iſt daſſelbe doch erſt in neuern Zeiten entdeckt worden. Die Ehre der Entdeckung dieſes merkwürdigen Stoffs gehört zwar Priestley, welcher daſſelbe den 1ſten Auguſt 1774 entdeckte, indeſſen das Verdienſt, die Natur desſelben erkannt zu haben, gehört dem unſterblichen Lavoisier. Dieſer berühmte Chemiker war es, welcher zuerſt die wichtige Rolle des Oxygens beym Verbrennen der Körper demonſtrirte, und auf dieſe einmal auſser Zweifel geſetzte Wahrheit ſein Syſtem der neuern Chemie gründete.

Im

Im einfachſten Zuſtande kömmt das Oxygen ſtets gasförmig vor, und wird daher in dieſem Aggregat-Zuſtande mit den Namen *gasförmiges Oxygen, Oxygengas, Gaz oxigène, (Sauerſtoffgas, Lebensluft, dephlogiſtiſirte Luft, Feuerluft, reine Luft)* belegt.

*) *Synonyme: Sauerſtoff, Säureerzeugender Stoff.*

§. 130.

Darſtellung des Oxygengaſes.

Man erhält daſſelbe am vorzüglichſten aus dem *ſchwarzen Magneſiumoxyd. (Braunſtein)*, dem *rothen Queckſilberoxyd* dem *ſalpeterſauren Kali*, und am allerreinſten aus dem *hyperoxygenirt-ſalzſauren Kali*, indem man dieſe Subſtanzen für ſich in verſchloſſenen Gefäſsen, die mit pnevmatiſchen Geräthſchaften in Verbindung geſetzt worden ſind, der Einwirkung des Feuers unterwirft.

Hermbstädt über die Bereitung des Oxygengas aus Braunſtein; in *deſſen* Phyſikaliſch-chem. Verſuchen u. Beobachtungen. B. 2. p. 40. und in *deſſen* Beytrag zur Geſchichte der Krankheit und letzten Lebenstage Königs Friedr. Wilh. II. von Preuſſen. Berlin 1798.

§. 131.

Eigenſchaften des Oxygengaſes.

1) Daſſelbe iſt farbeloſs und unſichtbar wie die atmoſphäriſche Luft, und verhält ſich durchaus als eine permanent elaſtiſche Flüſſigkeit.

2) Beſitzt weder Geruch noch Geſchmack.

3) Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt nach Kirwan 0,00135. Es iſt demnach 740 mal leichter als ein gleiches Volumen Waſſer. 100 Cubiczoll Oxygengas wiegen bey 30″ Barometerſtand und 60° F. 34 Gran nach Kirwan; nach Davy (bey 30″ Barometerſtand und 55° F.) 35,06 Gran [Researches. p. 565.] und nach Lavoisier (bey 28″ Barometerſtand und 10° R.) 50,69 Gran.

4) Wird vom Waſſer abſorbirt, obgleich nur wenig in Vergleich mit manchen andern Gasarten, z. B. mit kohlenſtoffſauren Gas, aber doch weit ſtärker als man bisher glaubte. Von 100 Theilen Oxygengas fanden v. Humboldt und Gay-Lussac binnen 6 bis 8 Tagen über Fluſswaſſer 77 Theile abſorbirt. [Journal de Phyſ. T. 60. p. 164.] und Paul brachte es mittelſt eines künſtlichen Drucks dahin, daſs das Waſſer ein gleiches Volumen Gas abſorbirte. — Das mit Oxygengas geſchwängerte Waſſer iſt farbeloſs, hat keinen Geſchmack und Geruch, ſoll aber ein vortreffliches Arzeneymittel ſeyn.

5) Läſst ſich mit atmoſphäriſcher Luft in allen Verhältniſſen vermiſchen, ohne daſs dadurch eine merkbare Veränderung im Volumen hervorgebracht wird.

6) Iſt das Oxygengas im Stande, die Reſpiration der Thiere zu unterhalten, aber nicht daurend ohne Nachtheil für das Leben der Thiere.

7) Die dieſe Gasart am meiſten auszeichnende Eigenſchaft liegt in der vorzüglichen Fähigkeit desſelben das Verbrennen von combuſti-

buſtibeln Stoffen zu bewirken, zu verſtärken und zu unterhalten. Daher alle brennende Körper, in dieſe Gasart getaucht, nicht nur ihr Verbrennen in derſelben fortſetzen, ſondern darin auch bey weitem ſchneller und mit einer weit ſtärkern und hellern Flamme brennen, als ſie dieſes in der atmoſphäriſchen Luft oder in jeder andern Gasart thun, und jeder verbrennungsfähige Stoff, in dem ſeinem Verbrennen angemeſſenen Zuſtande, mit dieſer Gasart in Berührung gebracht, ſich von ſelbſt entzündet.

Da nun der Erfahrung zufolge ſowohl die atmoſphäriſche Luft, als auch alle übrige Gasarten und ſämmtliche andere Subſtanzen, welche die Fähigkeit beſitzen, das Verbrennen combuſtibler Stoffe zu bewirken und dasſelbe zu unterhalten, dieſes nur vermöge ihres Gehalts an Oxygen zu thun im Stande ſind; ſo iſt man berechtigt, das Oxygen als die eigentliche Urſache des Verbrennens der Körper zu betrachten, und es mithin als das einzige Princip der Verbrennungsfähigkeit derſelben zu erkennen. In wie fern dieſes gegründet iſt, davon im folgenden Capitel.

Zweytes Capitel.

Von der Verbrennung.

§. 132.

Erſcheinungen des Verbrennens.

1) Eine jede Verbrennung iſt mit einer Ausſcheidung und Freywerdung einer bald gröſsern bald geringern Menge von Wärmeſtoff und Lictſtoff begleitet.

2) Bey jedem Verbrennen erfolgt allemal ein völliges Verſchwinden alles Oxygengaſes, wenn von dem verbrennungsfähigen Stoffe in hinreichender Menge vorhanden war und die Verbrennung im reinen Oxygengaſe Statt hatte. Geſchieht dieſelbe hingegen in atmoſphäriſcher Luft oder in andern die Verbrennung unterhaltenden Gasarten, ſo werden dieſe Gasarten ihres Oxygens beraubt, dasſelbe verſchwindet, und ſie verlieren ihre Fähigkeit, zum Verbrennen fernerhin zu dienen; in Folge deſſen ſie jedesmal eine dem Verluſte ihres Oxygens angemeſſene Verminderung ihres Volumens erleiden, (anfangs, wegen der durch den ausſtrömenden Wärmeſtoff Statt findenden Ausdehnung, ſcheinbare Vermehrung desſelben), und die in dieſen Gasarten brennenden Körper allemal zu brennen aufhören, ſobald die zur Unterhaltung des Verbrennens dieſer Körper angewandte Gasart bis auf einen gewiſſen Grad ihres Oxygens beraubt worden iſt.

3)

3) Der combuſtibele Stoff nimmt durch das Verbrennen jedesmal an Gewicht zu, und zwar in dem Verhältniſs der Menge von Oxygen, die bey ſeinem Verbrennen verſchwunden iſt. Zugleich verliert derſelbe an ſeinem Vermögen zu brennen, oder wird unverbrennlich, erlangt aber dagegen eine weit ausgebreitetere Verbindungsfähigkeit, indem er durch die Verbrennung entweder zu einem Oxyd oder zu einer Säure geworden iſt.

Geht nun aber der verbrannte Stoff in ſeinen vorigen einfachen verbrennungsfähigen Zuſtand wieder zurück, ſo erleidet er einen Verluſt an ſeinem abſoluten Gewichte, der genau dem Gewichte correſpondirt, um welches er zuvor bey ſeiner Verbrennung zugenommen hatte. Zugleich entwickelt ſich *entweder* aus demſelben Oxygengas, deſſen Menge ſowohl mit der erlittenen Gewichtsabnahme des verbrannten Stoffs, als auch mit der zuvor bey ſeinem Verbrennen verſchwundenen Menge Oxygengas auf das genaueſte übereinſtimmt, *oder* es erfolgt hierdurch eine eben ſo groſse Gewichtszunahme in einem andern combuſtibeln Stoffe, wobey derſelbe ſeine Fähigkeit zu brennen einbüſst, und in einen ähnlichen Zuſtand, wie durchs Verbrennen, geſetzt wird.

4) In einigen Fällen iſt das Verbrennen auch mit einer bald ſtärkern, bald geringern Detonnation begleitet.

§. 133.

Theorie des Verbrennens.

Aus diesen Erscheinungen des Verbrennens, und denen, die beym Rückgang der verbrannten Stoffe in ihren vorigen einfachen verbrennungsfähigen Zustand Statt finden, folgerte LAVOISIER, nachdem ihre factische Wahrheit durch die genauesten aller chemischen Untersuchungen ausser Zweifel gesetzt worden war:

1) *Dass das Oxygengas eine Verbindung von Wärmestoff und Lichtstoff mit einer ponderabeln Grundlage oder dem Oxygen sey.*

2) *Dass die Ursache des Verbrennens in der Verwandschaft des Oxygens zu dem verbrennungsfähigen Stoff liege.*

3) *Dass bey jedem Verbrennen das Oxygen sich mit dem brennenden Körper verbinde, und in Folge dieser Verbindung der an das Oxygen gebundene Wärmestoff und Lichtstoff ausgeschieden werde und als Feuer entweiche.*

4) *Dass das Verbrennen selbst in einer Zerlegung des Oxygengases durch den verbrennungsfähigen Stoff, in einer Verbindung seiner ponderabeln Grundlage mit demselben und in der Ausscheidung seines Wärmestoffs und Lichtstoffs bestehe;* oder geschieht die Verbrennung in der atmosphärischen Luft oder mittelst jeder andern Substanz, welche die Fähigkeit besitzt, dieselbe bewirken zu können, *dass dieselbe gleichfalls in einer Zerlegung der die Verbren-*

brennung bewirkenden Subſtanz, in der Abſonderung ihres Oxygens durch den verbrennungsfähigen Stoff, in der Verbindung dieſes Oxygens mit dem verbrennungsfähigen Stoff, und in der Entbindung und Freywerdung des mit dem Oxygen verbunden geweſenen Wärmeſtoffs und Lichtſtoffs beſtehe.

5) *Daſs, da das Product des Verbrennens in vielen Fällen zur Säure werde, und es keine andere Subſtanz gebe, die dieſe Eigenſchaft den Körpern mitzutheilen vermöge, das Oxygen das einzige ſäuremachende Princip in der Natur ſey.* Aus welchem Grunde es von ihm den Namen Oxygen erhielt.

6) *Daſs die beym Verbrennen zuweilen Statt findende Detonnation eine Folge der plötzlichen und beträchtlichen Verdichtung des Oxygens mit dem combuſtibeln Stoff ſey.*

Da nun fernere Erfahrungen ausgewieſen haben, daſs die verbrennungsfähigen Stoffe, indem ſie ſich mit dem Oxygen verbinden, dasſelbe nicht gleich ſtark condenſiren, und das Oxygen ſich mit ihnen in einem bald ſtärker bald ſchwächer condenſirten Zuſtande verbindet, und mithin bald mehr bald weniger von ſeinem Wärmeſtoff und Lichtſtoff zurückhält, ſo beſtätigt dieſes nicht nur die von Lavoisifr gegebene Theorie des Verbrennens, insbeſondere in Betreff der Licht- und Wärmeentwickelung, ſondern zeigt auch, in wie fern verbrennungsfähige Stoffe, durch ihre Verbindung mit dem Oxygen, das Verbren-

nen anderer verbrennungsfähigen Stoffe zu bewirken im Stande ſind.

Da übrigens verbrennungsfähige Stoffe auch ohne Verbrennen mit dem Oxygen Verbindungen eingehen können, indem ſie dasſelbe entweder andern Stoffen, die ſchon damit verbunden ſind, entziehen, oder ſich mit ihm auch ohne merkbare Licht- und Wärmeentwickelung verbinden können, ſo hat man als allgemeine Bezeichnungsart für den Act der Verbindung von Stoffen mit dem Oxygen das Wort *Oxygenation* eingeführt, und für den Zuſtand, in den ein Stoff durch die Oxygenation verſetzt wird, das Wort *Oxygenirt.*

Verbrennung, *Combuſtion* heiſst die Oxygenation nur in dem Falle, wenn die Verbindung des oxygenationsfähigen Stoffs mit dem Oxygen zugleich mit einer merkbaren Licht- und Wärmeentwickelung begleitet iſt.

Claſſification und Nomenclatur der oxygenirten Subſtanzen §. 74. — Die nähere Entwickelung ihrer Eigenſchaften in den folgenden Abſchnitten.

Lavoisier in mehreren der Pariſer Academie d. W. vorgelegten Abhandlungen, (Man ſehe dieſelben in ſ. Schriften der Deutſchen Überſetzung) und in ſ. Traité élém. de Chimie.

Hooke's und Mayow's Theorie des Verbrennens.

Becher's und Stahl's Theorie desſelben und deren Modificationen, beſonders von Macquer und Kirwan.

Richter's und Gren's Modificationen der Lavoiſierſchen Theorie vom Verbrennen.

Fünf-

Fünfter Abſchnitt.

Von den einfachen oxygenationsfähigen Stoffen und ihren Verbindungen mit dem Oxygen.

Erſte Abtheilung.

Von den einfachen oxygenationsfähigen nicht metalliſchen Stoffen und ihren Verbindungen mit dem Oxygen.

I.

Vom Waſſerſtoffe und ſeinen Verbindungen mit dem Oxygen.

Erſtes Kapitel.

Vom Waſſerſtoffe und Waſſerſtoffgaſe.

§. 134.

Der Waſſerſtoff (l'hydrogène, hydrogenium), conſtituirt die Grundlage des Waſſers, und bildet durch ſeine Vereinigung mit dem Oxygen dieſen merkwürdigen Stoff. In Folge dieſer durch Lavoisier auſser Zweifel geſetzten Thatſache hat er ſeine gegenwärtige Benennung erhalten.

Auſserdem macht der Waſſerſtoff einen wichtigen Beſtandtheil aller Säuren mit zuſammengeſetzten Grundlagen aus, ferner der Kohle,

Kohle, der fetten und flüchtigen Öle, der Harze, des Camphers, des Alkohols, des Äthers, des Caoutschanks, des Klebers, der Gallerte und überhaupt fast aller Producte des Pflanzen- und Thierreichs.

Für sich kömmt derselbe indessen fast nie oder doch nur höchst selten in der Natur vor, und wir müssen ihn daher aus den genannten Verbindungen abscheiden, um ihn in diesem Zustande zu erhalten.

Im einfachsten Zustande ist der Wasserstoff stets gasförmig, und führt dem zufolge in diesem gasförmigen Zustande den Namen *Wasserstoffgas*, *gaz hydrogène*, *gas hydrogenium.*

Synonyme. Inflammable Luft, *entzündbare Luft*, *brennbare Luft*, *entzündbares Gas*, *brennbares Gas etc.*

§. 155.

Darstellung des Wasserstoffgases.

Dieselbe wird am leichtesten und besten durch die Zersetzung des Wassers mittelst des Eisens oder des Zinks bewerkstelligt, indem man entweder diese Metalle in einer pneumatischen Geräthschaft mit Salzsäure oder diluirter Schwefelsäure (aus 2 Theilen Säure und 4 Theilen Wasser, dem Volumen nach, bestehend) übergiesst, oder indem man Wasserdämpfe durch einen mit Eisendrath angefüllten und bis zum völligen Rothglühen erhitzten Flintenlauf leitet, und mittelst einer an dem Laufe angekitteten pneumatischen Röhre, die mit dem pneumatischen Wasserapparat in Verbindung

bindung gesetzt worden ist, das Auffangen des Gases bewirkt. Das Wasser kann am besten durch Hülfe einer doppelt gebogenen und mit einem Trichter versehenen, haarröhrenförmig ausgezogenen, Röhre, wie man sich deren zur Eintragung von Säuren bedient, in den Lauf geleitet werden.

Diese Methode ist wegen der Reinheit des Gases der erstern weit vorzuziehen.

§. 136.

Eigenschaften des Wasserstoffgases.

1) Das Wasserstoffgas ist farbelofs und daher unsichtbar wie die atmosphärische Luft, und verhält sich vollkommen als eine permanent elastische Flüssigkeit.

2) Ist völlig geschmacklofs, besitzt aber einen unangenehmen eigenthümlichen Geruch.

3) Ist von allen bekannten elastischen Flüssigkeiten die specifisch leichteste. Nach Lavoisier wiegt der Cubikzoll Wasserstoffgas bey 10° R. und 28″ Barometerstand 0,0353g Gran (alt französisches Gewicht) und sein specifisches Gewicht ist also 0,000094 *). Es ist demnach 13 mal leichter als atmosphärische Luft. — Daher die Anwendung des Wasserstoffgases zur Füllung der aerostatischen Maschinen.

4)

*) Lavoisier Traité élém. T. II. p. 250. — v. Humboldt u. Gay-Lussac muthmafsen, dafs vollkommen trockenes und von allem Salpeterstoffgas freyes Wasserstoffgas zum wenigsten 15 Mal leichter als die atmosphärische Luft gefunden werden dürfte; Gilbert's Annalen. XX. p. 75.

4) Wird, wenn es rein iſt, vom Waſſer beym gewöhnlichen Drucke der Luft nicht merklich abſorbirt; hingegen in ziemlich bedeutender Menge, ſobald es mit Oxygengas vermiſcht iſt *). Mittelſt eines künſtlichen Drucks kann man nach PAUL **) $\frac{1}{3}$ (dem Volumen nach) dieſes Gaſes mit dem Waſſer verbinden. Das Waſſer erlangt durch dieſe Verbindung mit dem Waſſerſtoffgaſe keine merkliche Verſchiedenheiten.

5) Iſt durchaus unfähig, das Verbrennen zu bewirken und zu unterhalten. Alle brennenden Subſtanzen erlöſchen darin augenblicklich.

6) Dieſe Gasart iſt gleichfalls zur Unterhaltung der Reſpiration der Thiere auf keine Weiſe geſchickt. Läſst man Thieren dieſelbe rein einathmen, ſo ſterben ſie faſt augenblicklich. Hingegen mit Oxygengas oder mit atmoſphäriſcher Luft in einer beträchtlichen Menge vermiſcht, verurſacht die Reſpiration derſelben ihnen keinen Nachtheil.

Eben dasſelbe findet in Abſicht der Reſpiration dieſer Gasart beym Menſchen Statt, wie die Verſuche FONTANA's ***) und beſonders DAVY's †) beweiſen ††).

7) Das Waſſerſtoffgas läſst ſich ſowohl mit Oxygengas, als auch mit atmoſphäriſcher Luft

*) v. HUMBOLD u. GAY-LUSSAC a. a. O.

**) TILLOCH Philoſoph. Mag. XV. p. 95.

***) Journal de Phyſ. IV. p. 99.

†) Researches. p. 400. 466.

††) Durch Einathmen von Waſſerſtoffgas ſoll die Stimme erhöht werden. Bibl. brit. T. 10. pag. 347.

Luft in allen Verhältnissen vermischen, ohne dass bey dem Druck und der Temperatur unserer Atmosphäre eine dem Auge sichtbare Veränderung beyder Gasarten erfolgt. Wird aber ein Gemisch von zwey Theilen Wasserstoffgas und einem Theile Oxygengas (dem Volumen nach) von einem brennenden Körper berührt, oder leitet man dasselbe durch ein bis zum Glühen erhitztes Rohr, oder schlägt auch nur den schwächsten electrischen Funken hindurch, so erfolgt auf der Stelle eine Entzündung des Wasserstoffgases und eine fast momentane Verbrennung desselben, die mit einer hellen sehr weissen Flamme und einer äusserst heftigen Detonnation *) begleitet ist. Zugleich hat, wenn beyde Gasarten vollkommen rein und genau in dem angeführten Verhältniss mit einander gemischt waren, ein völliges Verschwinden derselben Statt, dagegen aber findet sich durch das Verbrennen derselben eine ihrem gemeinschaftlichen Gewichte entsprechende Menge *Wasser* gebildet (daher die Benennung *Hydrogène*).

Das Wasserstoffgas läſst sich übrigens auch auf dieselbe Weise in Berührung mit atmosphärischer Luft, oder mit derselben vermischt entzünden, nur ist dann die Verbrennung desselben nicht mit einer so heftigen Detonnation und einer so hellen Flamme begleitet. Aber das Product ihres Verbrennens ist gleichfalls Wasser, und die Verminderung des

*) Daher ein solches Gemenge von Wasserstoffgas und Oxygengas mit dem besondern Namen der *Knallluft* von den ältern Chemikern belegt worden ist.

des Oxygengehalts der atmosphärischen Luft verhält sich (dem Volumen nach) zu dem des verbrannten Wasserstoffgases ebenfalls auch wie 1 : 2.

Die sogenannte chemische Harmonika.

Zweytes Capitel.

Vom Wasser.

§. 137.

Gegenwärtig kennen wir nur eine einzige Verbindung des Wasserstoffs mit dem Oxygen, und diese ist das *Wasser.* — Das Wasser ist folglich ein zusammengesetzter Stoff, und nicht, wie man Jahrhunderte hindurch geglaubt hatte, ein Element.

Man hatte zwar schon lange vor dem Jahre 1781 bemerkt, daſs das Wasser in vielen Prozessen die Oxydation, besonders die von einigen Metallen befördere, indessen war man damals weit entfernt, dieses einer Decomposition des Wassers zuzuschreiben.

Eben so war es mehreren Chemikern nicht entgangen, daſs man allemal Wasser in den Gefäſsen findet, worin Wasserstoffgas in atmosphärischer Luft verbrannt worden war.

Aber an eine Bildung dieses Wassers durch die Verbrennung des Wasserstoffgases in der atmosphärischen Luft dachte Niemand.

Diesen

Dieſen für die damalige Zeit gewiſs kühnen Gedanken wagte zuerst CAVENDISH, und bald darauf wurde von LAVOISIER und ſeinen berühmten Landsleuten und Mitarbeitern MEUSNIER, MONGEZ, LE FEVRE DE GINEAU, FOURCROY, VAUQUELIN und SEGUIN dieſer wichtige Punct durch eine Reihe der intereſſanteſten und genaueſten Verſuche auſser allem Zweifel geſetzt.

Natürlich muſste eine ſolche Entdeckung, die ſo ganz dem einmal durch Jahrhunderte hindurch adoptirten Glauben entgegen war, den Widerſpruch faſt aller Chemiker der damahligen Zeit auf ſich ziehen.

Daher iſt auch keiner von den Sätzen des Styſtems von LAVOISIER ſo ſehr beſtritten worden, als der von der Zuſammenſetzung des Waſſers, obgleich der Beweis derſelben mit einer unnachahmlichen Genauigkeit ſowohl ſynthetiſch als analytiſch geführt worden iſt.

Indeſſen jetzt iſt der Streit völlig ausgeglichen, und die Zweifler, die hierbey nur allein in Betracht kommen können, haben ſich nicht nur von der Wahrheit dieſes Satzes vollkommen überzeugt, ſondern durch ihre Verſuche den Arbeiten LAVOISIER's einen gröſseren Grad von Gewiſsheit gegeben. Auf dieſe Weiſe iſt auch NEWTON's ſcharfſinnige Vermuthung, daſs das Waſſer ein combuſtibeles Princip enthalte, beſtätigt.

§. 138.

Miſchungsverhältniſs des Waſſers.

So weit unſere Unterſuchungen reichen, iſt das Miſchungsverhältniſs des Waſſers conſtant. Nach den Verſuchen von FOURCROY, VAUQUELIN und SEGUIN ſind 100 Theile Waſſer (dem Gewichte nach) zuſammengeſetzt, aus:

14,338 Waſſerſtoff
85,662 Oxygen

100,000

Und 200 Theile Waſſerſtoffgas erfordern ungefähr 100 Theile Oxygengas (dem Volumen nach), um Waſſer zu bilden.

Synthetiſche und analytiſche Unterſuchungen über die Zuſammenſetzung des Waſſers.

CAVENDISH Experiments on air; in den Philoſophical Transact. Vol. LXXIV. P. II. 1784. p. 319.

LAVOISIER Mémoire dans lequel on a pour objet de prouver que l'eau n'eſt pas une ſubſtance ſimple, un élement proprement dit, mais qu'elle eſt ſuſceptible de décompoſition et de recompoſition; in den Mémoires de l'acad. roy. des Sc. de Paris. Ann. 1781. p. 468.

LAVOISIER et MEUSNIER Mémoire où l'on prouve par la décompoſition de l'eau, que ce fluide n'eſt point une ſubſtance ſimple et qu'il y a pluſieurs moyens d'obtenir en grand l'air inflammable qui y entre comme principe conſtituant. Ebendaſelbſt. p. 269.

MONGE ſur le reſultat de l'inflammation du gaz inflammable et de l'air déphlogiſtiqué, dans des vaiſſeaux clos; in den Mémoires de l'Acad. roy. des Sc. de Paris. Année 1783. p. 78.

LE FEVRE DE GINEAU ſur la compoſition et la décompoſition de l'eau; in den Obſervat. ſur la phyſique etc. T. XXXIII. p. 457.

FOUR-

Fourcroy, Vauquelin et Seguin ſur la combuſtion du gaz hydrogène dans des vaiſſeaux clos; in den Annales de Chim. T. VIII. p. 230 u. T. IX. p. 30.

v. Hauch über die Beſtandtheile und die Zergliederung des Waſſers; in Gren's Journ. d. Phyſ. B. 8. p. 27. und Beſchreibung eines Gazometers und einiger damit angeſtellten Verſuche; in Gren's neuem Journ. d. Phyſ. B. 2. p. 1.

v. Humboldt u. Biot Verſuche zur Beantwortung der Fragen: 1) kann, wenn man ein Gemenge Oxygengas und Waſſerſtoffgas im Voltaiſchen Eudiometer entzündet, eine dieſer beyden Gasarten völlig abſorbirt werden? 2) Ist das Product der Verbindung beyder Gasarten ſtets von einerley Natur? und 3) nach welchem Verhältniſſe vereinigen ſich beyde Gasarten zu Waſſer? A. a. O. über die eudiometriſchen Mittel.

Geräthſchaften zur Waſſererzeugung.

Lavoisier's Gazometer; p. 178. Traité de Chimie. p. 24. u. Pl. VIII.

v. Hauch's Gazometer von Dumotiez verfertigt; a. a. O.

Van Marum's Gazometer. Déſcription de quelques Appareils chimiques nouveaux ou perfectionnés de la Fondation Teylerienne et des expériences faites avec ces appareils. à Haarlem 1798. 4. p. 1. 23 u. 31. u. Pl. I - V.

Seguin's Gazometer. Bulletin des Sc. An. 5. p. 75. (auch in Gilbert's Annal. B. 2. p. 185.)

Cuthbertson's Apparat von Pearson beſchrieben; in Nicholson's Journ. in 4. Vol. 2. p. 235.

Fahlmer's u. Diebolt's Apparat mit Verbeſſerungen von Succow; in Crell's chem. Ann. 1789. B. 2. p. 483 u. 1790. B. 1. p. 33.

Mayer's Combuſtionsmaſchine. Deſcriptio machinae ad combuſtionem gas inflammabilis et vitalis idoneae exhibens. Gottingae 1800. 4.

Volta's Eudiometer; in Brugnatelli Annali di chimica. T. 1. p. 171. u. die Abbildung. T. 2. p. 161. u. T. 3. p. 36.

§. 139.

Eigenschaften des Wassers.

1) Das Wasser ist bey der mittlern Temperatur unserer Atmosphäre tropfbar flüssig, und zugleich durchsichtig, farbelos, ohne Geruch und ohne Geschmack.

2) Das specifische Gewicht desselben wird durchgängig gleich 1,000 gesetzt und als Einheit zur Bestimmung des specifischen Gewichts anderer Körper angenommen.

Der Pariser Cubikfuss Wasser wiegt nach Lefevre de Gineau (Journ. de Physique. XLIX. p. 171.) bey 46° F. 70 Pfund 223 Grains; nach Schmidt (dessen Sammlungen physisch-mathematischer Abhandlungen B. 1. Giessen 1793. 8.) wiegt derselbe bey $84\frac{1}{2}$° F. 72,675 Pfund köllnisch oder 69,426 Pfund Troysgewicht.

3) Wird das Wasser bis auf 32° F. oder 0° R. erkältet, so gefriert es oder wird fest (*Eis*), und nimmt dabey mehr oder minder eine regelmäßsige Gestalt an. Es krystallisirt am gewöhnlichsten in Nadeln, die, wie Mairan bemerkt hat, sich unter Winkeln von 30°, 60° und 120° durchkreutzen, seltener bildet es regelmäßsige Krystalle.

Beym Gefrieren dehnt sich das Wasser, in Folge der Krystallisation, in einen grössern Raum aus; daher Eis specifisch leichter ist als Wasser und auf demselben schwimmt.

Die Ausdehnung des Wassers findet indessen schon einige Grade über dem Gefrierpuncte

puncte desſelben Statt, ſobald nämlich die Temperatur desſelben unter 3°,48314 + R. oder 39°,83768 F. [nach HÄLLSTROM's Verſuchen die Temperatur, bey welcher das Waſſer die gröſste Dichtigkeit beſitzt *)] fällt.

Übrigens kann das Waſſer ſich auch auf mehrere Grade unter ſeinem natürlichen Gefrierpunct erkälten, ohne zu gefrieren, beſonders wenn dasſelbe ſich in verſchloſſenen Gefäſsen befindet oder mit Öl bedeckt iſt **). Sobald es aber gefriert, erhebt ſich ſeine Temperatur wieder, und ſteigt auf die ſeines natürlichen Gefrierpuncts.

Als *Eis* kann das Waſſer indeſſen nur bey Temperaturgraden von 0° R. und die darunter ſind, exiſtiren. Wird es daher in ein Medium gebracht, deſſen Temperatur über die von 0° R. iſt, ſo fängt es an zu ſchmelzen, und wird wiederum zu liquidem Waſſer.

4) Wird Waſſer in offenen Gefäſsen beym mittleren Druck der Atmoſphäre (bey 28″ Barometerſtand bis auf 80° R. oder 212° F. erhitzt, ſo kömmt dasſelbe ins Kochen und verwandelt ſich in ein durchſichtiges, farbeloſes und wie die atmoſphäriſche Luft unſichtbares elaſtiſches Fluidum (*Waſſerdampf*

*) GILBERT's Annalen der Phyſ. B. 20. p. 384.

**) VAN SWINDEN Obſervations ſur le froid rigoureux de 1776. Amſt. 1778. 8.

BLAGDEN Experiments on the coaling of water below its freezing point; in den Philoſoph. Transact. Vol. LXXVIII. for 1788. P. 1. p. 125 u. 277.

dampf), welches ungefähr einen 1800 mal ſo groſsen Raum als das Waſſer, aus dem es gebildet wurde, einnimmt.

Der auf dieſe Weiſe entſtandene Waſſerdampf verliert ſeinen elaſtiſchen Zuſtand, ſobald man ihn ſtark comprimirt oder unter 212° R. erkältet, und condenſirt ſich wiederum zu liquidem oder auch wohl zu concretem Waſſer, indem er entweder als eine Art Nebel in der Luft erſcheint, oder als eine Art Thau oder Reif ſich an die umgebenden Stoffe ablagert.

Der Siedpunct des Waſſers variirt indeſſen nach der Gröſse der Compreſſion, der das Waſſer unterworfen iſt, daher im luftleeren Raume das Waſſer ſchon bey 70° F. ins Kochen kömmt, und dagegen im Papinianiſchen Topf es eine viel höhere Temperatur als 212° F. anzunehmen vermag, ohne ſich in Dämpfe zu verwandeln.

So wird der Siedpunct des Waſſers auch durch Auflöſen mehrerer Salze in demſelben beträchtlich verändert *).

Auſser dieſer Entſtehung der Waſſerdämpfe durch wirkliches Kochen des Waſſers, bilden ſich auch Waſſerdämpfe durch ein unmerkliches Verdampfen, (Ausdünſtung) des Waſſers. Dieſes unmerkliche Verdampfen des Waſſers findet bey allen Temperaturen Statt, und zeigt ſich ſelbſt auch noch beym Eiſe. Hierüber indeſſen ein Mehreres bey der Lehre von der Atmoſphäre.

5)

*) Achard in den Mémoires de l'acad. roy. des Sc. de Berlin. Ann. 1785.

5) Leitet man Waſſer durch glühende metallene Röhren, die aus Metallen beſtehen, die auf das Waſſer nicht chemiſch wirken, wie Gold oder Silber, ſo geht das Waſſer unverändert, auſser daſs es in Waſſerdampf verwandelt wird, der aber keine Permanenz beſitzt, hindurch. Dasſelbe iſt auch der Fall, wenn es durch nicht durchlaſſende gläſerne und porzellanene Röhren geleitet wird. Sind hingegen dieſe Röhren mit Kohlen, Eiſendrath, Zink oder Zinn angefüllt, ſo erleidet das Waſſer bey ſeinem Durchgange eine Desoxydation und ſein Waſſerſtoff tritt in Gasform aus.

Hier von der fälſchlichen Behauptung der Verwandlung des Waſſers in Salpeterſtoffgas.

6) Eine ähnliche Zerlegung und Desoxydation erleidet das Waſſer bey der Auflöſung mehrerer Metalle in Säuren, insbeſondere des Eiſens und Zinns in Salzſäure oder diluirter Schwefelſäure.

Von der Bildung verſchiedener Arten von Waſſerſtoffgas z. B. des Schwefelwaſſerſtoffgaſes beym Auflöſen der Schwefelmetalle, und von der Bildung des Ammoniaks beym Auflöſen einiger Metalle in Salpeterſäure.

7) Wird durch Galvanismus und Electricität in ſeine beyden Beſtandtheile zerlegt.

8) Iſt ein Auflöſungsmittel für ſehr viele Stoffe. So löſst es die Alkalien, mehrere Oxyde und Säuren, und ſehr viele Salze auf. Die Metalle, den Schwefel, Phosphor und die Erden löſst es nicht auf, iſt indeſſen nicht ohne alle Verwandſchaft gegen dieſelben.

Unterſchied zwiſchen hartem und weichem Waſſer. Verſchiedene Arten von Waſſer, als *Regenwaſſer*, *Quell - und Fluſswaſſer*, *Brunnenwaſſer*, *Teichwaſſer*, *Meerwaſſer und ſogenannte Mineralwäſſer*.

9) Abſorbirt die Luft und die meiſten Gasarten. Die Stärke der Abſorption variirt nicht nur nach der Menge von Waſſer und der Beſchaffenheit des Waſſers und der Gasart, ſondern auch nach der Temperatur und dem damit verbundenen Compreſſionszuſtande *). Die nähern Angaben bey den Capiteln von den Gasarten ſelbſt.

Meynungen über die Urſachen der Abſorption der atmoſphäriſchen Luft und der Gasarten durchs Waſſer.

Verfahren um Waſſer von Luft zu reinigen; ſieh. DRIESSEN in TILLOCH's phil. Magazin. 1803. XV.

10) Das Waſſer geht in die Verbindung ſehr vieler Subſtanzen mit ein, und macht einen weſentlichen Beſtandtheil derſelben aus. Ohne ſeine Concurrenz ſind auch mehrere nicht im Stande, eine regelmäſsige Form anzunehmen. (*Kryſtalliſationswaſſer*, *Kryſtalliſationseis*.)

Von den *Hydrates* PROUST's und CHENEVIX's.

*) W. HENRY Experiments on the quantity of gaſes abſorbed by water af different temperatures and under different preſſures; in den Philoſ. Transact. for 1803. — v. HUMBOLDT und GAY-LUSSAC in ihrer angeführt. Abhandlung über die eudiometriſchen Mittel.

II.

II.

Vom Salpeterſtoff und deſſen Verbindungen mit dem Oxygen.

Erſtes Capitel.

Vom Salpeterſtoff und Salpeterſtoffgaſe *), (Nitrogène, gaz nitrogène).

§. 140.

Der Salpeterſtoff iſt ein in der Natur eben ſo häufig verbreiteter Stoff als der Waſſerſtoff. Er kömmt wie das Oxygen und der Waſſerſtoff in ſeinem einfachſten Zuſtande auch ſtets in der Gasform vor (*gasförmiger Salpeterſtoff*, *Salpeterſtoffgas*). Als ſolcher befindet der Salpeterſtoff ſich in der Luft, und bildet mit dem Oxygen die Hauptbeſtandtheile derſelben. Indeſſen kömmt er auch eben ſo häufig in liquider und feſter Form, als ein Beſtandtheil einer ſehr groſsen Anzahl von Subſtanzen, vor, nahmentlich findet er ſich ſo in den Subſtanzen der beyden organiſchen Reiche, beſonders des Thierreichs, bey dem ſeine häufige Gegenwart einen vorzüglichen Character ihrer Compoſition begründet.

§. 141.

*) *Synonyme: Nitrogen, Nitrogengas, ſalpeterzeugender Stoff, ſalpeterzeugendes Gas, Stickſtoff (Azote), Stickſtoffgas, Stickgas, Stickluft (Gaz azote), alkalizeugender Stoff (Alcaligène), phlogiſtiſirte Luft.*

§. 141.
Darſtellung des Salpeterſtoffgaſes.

Die Darſtellung dieſer Gasart kann bewirkt werden:

a) Durch Zerlegung des Ammoniaks mittelſt oxygenirter Salzſäure.

b) Durch Behandlung des fibröſen Theils des Bluts oder des Muskelfleiſches mit diluirter Salpeterſäure.

c) Durch Zerſetzung der atmoſphäriſchen Luft mittelſt des gewaſſerſtofften Schwefel-Kalis oder des oxydirten Salpeterſtoffgaſes, und durch das Verbrennen des Phosphors, Alkohols oder eines Lichts in derſelben.

Auch kann man dasſelbe aus den Schwimmblaſen mehrerer Fiſche in einem ſehr reinen Zuſtande erhalten.

§. 142.
Eigenſchaften des Salpeterſtoffgaſes.

1) Das Salpeterſtoffgas iſt farbelos, durchſichtig und unſichtbar, wie die atmoſphäriſche Luft, und verhält ſich vollkommen als eine permanent elaſtiſche Flüſſigkeit.

2) Es äuſsert keinen merkbaren Geſchmack, und iſt im reinſten Zuſtande auch völlig geruchlos; erlangt aber durch Aufnahme anderer Subſtanzen Geruch, wie dieſes beſonders mit dem aus Muskelfleiſch mittelſt Salpeterſäure gewonnenen Salpeterſtoffgaſe der Fall iſt, welches ſich durch einen dem ſogenannten Todtengeruch oder Leichengeruch nahe kommenden Geruch auszeichnet.

3) Das Salpeterſtoffgas iſt ſpecifiſch leichter als Oxygengas. Nach LAVOISIER wiegt der Pariſer Cubiczoll bey 10° R. und 28″ Barometerſtand 0,4444 Grains (franz. Gew). Nach DAVY wiegen 100 Cubiczoll (engl.) bey 55° F. und 30″ Barometerſtand 30,04 Grains (engl. Gew.). Demnach iſt das ſpecifiſche Gewicht des Salpeterſtoffgaſes, wenn das der atmoſphäriſchen Luft zur Einheit angenommen iſt, 0,966, oder zu der des Waſſers wie 0,00115: 1,00000.

4) Wird vom Waſſer nur wenig abſorbirt. Nach HENRY abſorbiren 100 Cubiczoll Waſſer bey 12° R. und 28″ Barometerſtand 1,47 Cubiczoll Salpeterſtoffgas. Nach v. HUMBOLDT und GAY-LUSSAC verliert reines Salpeterſtoffgas über Waſſer 0,02 bis 0,03 ſeines Volumens und der Rückſtand hält 11 Theile Oxygengas.

5) Verändert die blaue Farbe der Lacmustinctur und die gelbe der Curcumatinctur, oder des damit gefärbten Papiers, nicht.

6) Iſt für ſich allein durchaus nicht fähig, das Verbrennen irgend eines brennbaren Stoffs zu bewirken und zu unterhalten. Daher brennbare Subſtanzen ſich auf keine Weiſe in demſelben entzünden laſſen, und darin augenblicklich erlöſchen, wenn man ſie brennend in dieſes Gas taucht.

Vom vermeintlichen Leuchten und Verbrennen des Phosphors in Salpeterſtoffgas.

7) Für ſich iſt Salpeterſtoffgas nicht im Stande, die Reſpiration der Thiere zu unterhalten, und ſie ſterben darin auf der Stelle.

Da-

Daher die Benennung desſelben *Azote*, *Stickſtoff*. Indeſſen hat dasſelbe keinen poſitiven Einfluſs aufs Blut und tödtet bloſs aus Mangel der die Reſpiration nur allein unterhaltenden Gasart. Mit atmoſphäriſcher Luft oder Oxygengas gemiſcht, kann dasſelbe daher ohne Nachtheil eingeathmet werden.

8) Läſst ſich mit Oxygengas in jedem Verhältniſs miſchen, ohne daſs beyde *eine* ſichtbare Veränderung dadurch erleiden. Eine ſolche Verbindung des Salpeterſtoffgaſes mit dem Oxygengas iſt die atmoſphäriſche Luft.

(Siehe darüber das folgende fünfte Capitel.)

9) Das Salpeterſtoffgas läſst ſich in Berührung mit atmoſphäriſcher Luft weder durch brennende Körper noch durch Erhitzung entzünden, ſchlägt man aber durch ein Gemenge von beyden Gasarten, welches ungefähr aus 7 Theilen Oxygengas und 3 Theilen Salpeterſtoffgas beſteht, zu wiederholten *malen* den electriſchen Funken, ſo condenſiren ſich beyde und vereinigen ſich zur Salpeterſäure *).

Der Salpeterſtoff kann indeſſen mit dem Oxygen noch in andern Verhältniſſen, als wie dieſes in der Salpeterſäure der Fall iſt, ſich vereinigen, und dadurch noch einige von der Salpeterſäure weſentlich verſchiedene Zuſammenſetzungen bilden, doch laſſen ſich dieſe

*) CAVENDISH Experiments on air; in den Philoſoph. Transact. for 1785. Vol. 75. p. 2. 372. und on the converſion of a mixture of dephlogiſticated and phlogiſticated air into nitrous acid, by the electric ſpark; in den Philoſoph. Transact. for 1788. Vol. 78. p. 2. p. 261.

dieſe letztern nur durch eine partielle Desoxygenation der Salpeterſäure erhalten. Siehe davon in den folgenden Capiteln.

10) Mit dem Waſſerſtoffgas läſst ſich das Salpeterſtoffgas in allen Verhältniſſen miſchen, ohne daſs beyde eine merkbare Veränderung erleiden. Auch erhitzt treten beyde in keine nähere Verbindung. Indeſſen können ſie dieſes unter Umſtänden, wo ſie ſich in einem condenſirtern Zuſtande befinden, wie z. B. bey der Zerlegung der Salpeterſäure durch Zinn. Das Product dieſer innigern Verbindung des Salpeterſtoffes mit dem Waſſerſtoffe iſt das *Ammoniak.* (Siehe Abſchnitt von den Alkalien und Erden, Capitel vom Ammoniak.)

Zweytes Capitel.

Von der Salpeterſäure *), (Acide nitrique; Acidum nitricum.)

§. 143.

Miſchungsverhältniſs der Salpeterſäure.

Nach CAVENDISH Verſuchen (a. e. angef. Orte) vereinigt ſich das Salpeterſtoffgas mit dem Oxygengas zur Salpeterſäure in dem Verhältniſs wie 100 : 253. Es halten mithin

100

*) *Synonyme: vollkommene Salpeterſäure, dephlogiſtiſirte Salpeterſäure, Scheidewaſſer (Aqua fortis), Salpetergeiſt (ſpiritus nitri).*

100 Theile Salpetersäure, 25,0 Salpeterstoff und 75,0 Oxygen.

Nach DAVY *) besteht diese Säure aus 1,0 Salpeterstoff und 2,39 Oxygen, oder 100 Theile derselben sind zusammengesetzt aus 29,5 Salpeterstoff und 70,5 Oxygen.

LAVOISIER **) schloss aus seinen Versuchen über die Zerlegung des Salpeters durch Kohle, dass die Salpetersäure aus einem Theile Salpeterstoff und vier Theilen Oxygen zusammengesetzt sey, oder in 100 Theilen aus 20,0 Salpeterstoff und 80,0 Oxygen bestehe, indessen sind die Resultate der Zerlegung des Salpeters, wie DAVY ***) bewiesen hat, zu veränderlich, um sich ihrer zu einer solchen Bestimmung bedienen zu können, und die Angabe LAVOISIER's ist mithin als die am wenigsten der Wahrheit entsprechende zu betrachten.

Indessen enthält die Salpetersäure, selbst in dem höchst concentrirtesten Zustande, der zu erhalten steht, etwas Wasser, und in 100 Theilen einer Salpetersäure von 1,504 specif. Gew. befinden sich nur 91,55 wahre Säure.

§. 144.

Darstellung der Salpetersäure.

Man gewinnt diese Säure am besten und reinsten aus dem Salpeter, indem man denselben mittelst Schwefelsäure im Woulfischen Destillationsapparate zerlegt, und reinigt die erhal-

*) Researches. p. 38.
**) Schriften (deutsche Ausgabe). B. 5. p. 123.
***) Researches. p. 43.

erhaltene Säure nachgehends durch abermahliges Deſtilliren über Salpeter, ſalpeterſauren Baryt, ſalpeterſaures Silber oder Bleyglätte.

Bouillon La Grange Chimie. 1. p. 449 et pl. 18.

Engelhard über eine bequeme Bereitungsart der rauchenden Salpeterſäure; in Trommsdorf's Journ. B. 6. p. 74.

Vauquelin Annales de Chimie. T. 30. p. 77.

§. 145.

Eigenſchaften der Salpeterſäure.

1) Die Salpeterſäure iſt tropfbar-flüſſig, durchſichtig und farbelos wie Waſſer.

2) Ihr ſpecifiſches Gewicht ſoll im höchſt concentrirteſten Zuſtande nach Rouelle 1,583 betragen; indeſſen konnte ſie Kirwan bey 60° F. nicht ſtärker als 1,554 erhalten.

3) Im höchſt concentrirteſten Zuſtande ſtöſst die Salpeterſäure weiſse erſtickende Nebel aus.

4) Sie beſitzt einen höchſt ſauren Geſchmack und einen eigenthümlichen ſtarken Geruch.

5) Sie iſt ſehr ätzend und wirkt in einem hohen Grade zerſtörend auf alle organiſche Stoffe, indem ſie ſie ſäuert. Enthalten dieſelben Salpeterſtoff in ihrer Compoſition, ſo erzeugt ſich durch ihre Einwirkung eine eigenthümliche ſaure, ſehr bitter ſchmeckende und gelb gefärbte Subſtanz, das *Amer* von Welter, oder die *Gelbſäure* von Fourcroy und Vauquelin, und daher rührt es, daſs faſt alle thieriſche Subſtanzen durch Salpeterſäure gelb gefärbt werden.

6)

6) Erkältet man ſie hinlänglich, ſo gefriert ſie zu einer opaken Maſſe von einer butterartigen Conſiſtenz. Der dazu erforderliche Grad von Kälte iſt nach der Stärke der Concentration der Säure verſchieden.

7) Bey 90° R. kömmt die Salpeterſäure in wirkliches Kochen, und läſst ſich, ohne eine Zerlegung zu erleiden, aus einem Gefäſse ins andere überdeſtilliren.

8) Leitet man Salpeterſäure in Dämpfen durch weiſs glühende, gläſerne Röhren, ſo erleidet ſie eine Zerlegung in ihre Beſtandtheile.

9) Wird vom Sonnenlicht zerlegt, und unter Entbindung von Oxygengas in ſalpetrichte Salpeterſäure umgeändert.

10) Zum Waſſer beſitzt ſie eine ſo ſtarke Verwandſchaft, daſs es unmöglich iſt, ſie ganz waſſerlos darzuſtellen. Auch zieht ſie aus dem Grunde, der Berührung der *Luft* ausgeſetzt, das Waſſer aus derſelben ſehr ſtark an ſich.

Durch die Aufnahme von Waſſer verliert die Salpeterſäure die Eigenſchaft zu rauchen, und nimmt am ſpecifiſchen Gewicht und Stärke ab; widerſteht aber den Einwirkungen der Sonnenſtrahlen nun länger.

Tabelle

Tabelle über den Gehalt an wahrer Säure in Salpeterſäuren von verſchiedenem ſpecifiſchen Gewichte, nach Davy.

100 Theile Salpeterſäure, deren ſpecifiſches Gewicht iſt:	Wahre Säure.			Waſſer.
	Enthalten	Beſtehen aus: Salpeterſtoff	Oxygen	
1,5040	91,55	27,00	64,55	8,45
1,4475	80,39	23,71	56,68	19,61
1,4285	71,65	21,13	50,52	28,35
1,3906	62,96	18,57	44,39	37,04
1,3551	56,88	16,78	40,10	43,12
1,3186	52,03	15,35	36,68	47,97
1,3042	49,04	14,47	34,57	50,96
1,2831	46,03	13,58	32,45	53,97
1,2090	45,27	13,35	31,92	54,73

11) Die Salpeterſäure wird faſt von allen einfachen oxygenationsfähigen Stoffen entſäuert. Dieſe Entſäuerung iſt mit beträchtlicher Erhitzung und zuweilen mit Erſcheinungen eines wahren Verbrennens verbunden, in Folge der ſchwachen Condenſation des Oxygens durch den Salpeterſtoff, und in einigen Fällen mit einer mehr oder minder lebhaften Detonnation begleitet.

Die Entſäuerung der Grundlage der Salpeterſäure ſelbſt iſt entweder vollſtändig, und dann tritt dieſelbe als Salpeterſtoffgas aus, oder ſie iſt nur partiell, und dann tritt der Salpeterſtoff noch mit einem Antheile Oxygen verbunden als oxydirtes oder oxydulirtes Salpeterstoffgas aus.

In einigen wenigen Fällen findet auch zugleich eine Zerlegung des Waſſers Statt, wie z. B. bey der Einwirkung von Zinn und Salpeterſäure, und wo dieſe Statt hat, vereinigen ſich die beyden desoxygenirten Grundlagen häufig zu Ammoniak.

Drittes Capitel.

Vom oxydirten Salpeterſtoffgaſe *).
(Gas nitreux, Gas oxydum nitrogenii).

§. 146.

Miſchungsverhältniſs des oxydirten Salpeterſtoffgaſes.

Nach Davy's **) Beſtimmung ſind 100 Theile dieſes Gaſes zuſammengeſetzt aus:

44,05 Salpeterſtoff
55,95 Oxygen
100,00

Dieſe Angabe ſtimmt mit den Unterſuchungen Berthollet's und Van Marum's ſehr überein, und iſt, nach dem Urtheile Berthollet's ***), als die genaueſte anzuſehen.

§. 147.

Darſtellung des oxydirten Salpeterſtoffgaſes.

Dasſelbe wird am beſten durch die Zerſetzung der Salpeterſäure mittelſt des Kupfers, Bleys,

*) *Synonyme: Salpetergas, Salpeterluft, nitröſes Gas, nitröſe Luft, — Air nitreux — Gas nitroſum, aer nitroſus.*

**) Reſearches p. 138.

***) Statique chim. II. p. 149.

Bleys, Queckſilbers oder Wismuths erhalten, indem man dieſe Metalle in pneumatiſchen Geräthſchaften mit einer mäſsig diluirten Salpeterſäure übergieſst, und das ſich entbindende Gas unter Glocken, die mit Waſſer gefüllt ſind, auffängt.

Vorſichtsregeln dabey, um einen zufälligen Gehalt von Salpeterſtoffgas zu verhüten.

§. 148.

Eigenſchaften des oxydirten Salpeterſtoffgaſes.

1) Das oxydirte Salpeterſtoffgas iſt farbelos und vollkommen durchſichtig wie atmoſphäriſche Luft, und verhält ſich vollkommen als eine permanent elaſtiſche Flüſſigkeit.

2) Beſitzt, beym Ausſchluſs der atmoſphäriſchen Luft, keinen merkbaren Geruch, und ſchmeckt nicht ſauer. Röthet auch nicht das mit Lacmustinctur gefärbte Papier, noch ſtellt es die durch Alkalien veränderte Farbe des Curcumapapiers wiederum her.

3) Iſt um ein geringes ſpecifiſch leichter als Oxygengas. 100 Cubiczoll wiegen nach Davy *) bey 55° F. und 30″ Barometerſtand 34,26 Grains (Engl. Maaſs u. Gew.); ſein ſpec. Gewicht iſt mithin 0,001343 und verhält ſich zu dem des Oxygengaſes wie 34,26 : 35,06.

4)

*) Reſearches p. 565. (Kirwan [on Phlogiſton p. 28] gibt das ſpec. Gewicht dieſer Gasart um ein bedeutendes gröſser an; indeſſen ſcheint die Beſtimmung Davy's wohl die richtigere zu ſeyn).

4) Wird vom Wasser etwas absorbirt. Nach HENRY (a. angf. Orte) absorbiren 100 Cubiczoll Wasser bey 12° R. und 28″ Barometerstand 5 Cubiczoll oxydirtes Salpeterstoffgas.

Nach DAVY *) absorbiren 100 Cubiczoll destillirtes und zuvor durch Kochen von Luft gereinigtes Wasser 11,8 oxydirtes Salpeterstoffgas. Das Wasser erlangt durch die Aufnahme dieses Gases weder Geschmack noch die Eigenschaft, die blaue Farbe der Lacmustinctur in die rothe umzuändern. Durch Kochen kann dasselbe wiederum unverändert aus dem Wasser abgeschieden werden. — Auch beym Gefrieren des Wassers entweicht ein Theil des Gases, wie diess von PRIESTLEY beobachtet worden ist. — Hat das Wasser indessen zuvor Oxygengas oder atmosphärische Luft absorbirt, so ist die Absorption des oxydirten Salpeterstoffgases scheinbar stärker, weil dann ein Theil desselben mit dem absorbirten Oxygen zur Salpetersäure zusammen tritt. Enthält das Wasser hingegen Kohlenstoffsäure oder andere Gasarten so wie auch Salze aufgelöst, so fällt die Absorption merkbar geringer aus.

5) Wird durch Erhitzen, ausser dass es gleich allen Gasarten beträchtlich dilatirt wird, in seiner Constitution nicht verändert.

6) Mit Oxygengas oder mit atmosphärischer Luft in Berührung gebracht, erleidet dasselbe momentan eine Umänderung in einen dunkel orange gefärbten sichtbaren Dampf oder Dunst.

*) Researches. p. 140.

Dunſt. (*Salpetrichter*, *ſalpetrichtſaurer oder ſalpetricht - ſalpeterſaurer Dampf oder Dunſt; nitrous acid vapor, nitrous vapor*, Priestley). —

Derſelbe iſt eine Zuſammenſetzung aus oxydirtem Salpeterſtoffgaſe mit Salpeterſäure, wovon die letztere durch die Vereinigung eines Theils dieſes Gaſes mit einem Antheile Oxygen ſich gebildet hat. Das Miſchungsverhältniſs desſelben iſt indeſſen nicht conſtant, und variirt ungemein nach den Umſtänden, unter denen er ſich bildet; woher dann auch die Ungewiſsheit und die beträchtlichen Abweichungen in den Angaben und Beſtimmungen der Stärke der Abſorption des Oxygens durch das oxydirte Salpeterſtoffgas, und die Unſicherheit, ſich dieſes Mittels zur Schätzung des Oxygengehalts der atmoſphäriſchen Luft zu bedienen, rühren *).

Der ſalpetrichte Dampf beſitzt einen ſehr erſtickenden Geruch, röthet das Lacmuspapier ſehr ſtark, und reagirt überhaupt wie Salpeterſäure. Ist im höchſten Grade ſchwer zu condenſiren. Wird vom Waſſer zerſetzt, indem die Salpeterſäure (insbeſondere nach dem Grade der Reinheit und Menge des Waſſers) mit einem bald gröſsern bald geringern Antheile von oxydirtem Salpeterſtoffgas verbunden, ſich von dem übrigen Theil des oxydirten Salpeterſtoffgaſes trennt und ſich mit dem Waſſer vereinigt.

7)

*) Berthollet Statique chim. II. p. 169.

7) Wird von der Salpeterſäure ſehr leicht und in ſehr reichlicher Menge unter einer ſchwachen Erhitzung und unter Verminderung des ſpecifiſchen Gewichts der Salpeterſäure abſorbirt. Die Salpeterſäure wird dadurch gefärbt und nimmt anfänglich eine ſehr blasgelbe, dann nach und nach eine mehr geſättigte gelbe Farbe an. Hierauf wird die Farbe der Salpeterſäure, bey fortgeſetzter Abſorption des Gaſes, dunkel orange, und ſtöſst zugleich ſalpetrichte Dämpfe aus. Geht dann unter beſtändiger, aber nach und nach abnehmender Entweichung dieſer ſalpetrichten Dämpfe aus dem Orange in ein Olivengrün über, das anfänglich ein helles Olivengrün iſt; nach und nach aber immer tiefer gefärbt wird, bis zum dunkelſten Olivengrün. Ändert ſich nun in ein ſchmutzig Grün um, das nachgehends in ein Hellgrün übergeht und zuletzt blaulich-grün wird, ohne ſich nunmehro weiter zu ändern, und ohne von dem durchſtreichenden Salpeterſtoffgaſe zu abſorbiren.

Man ſah dieſe gefärbte Salpeterſäure, inſonderheit die dunkelorange gefärbte, für einen geringern Grad der Säuerung des Salpeterſtoffes an, und unterſchied ſie daher in der Nomenclatur von der Salpeterſäure durch die Benennung *ſalpetrichte Säure (acide nitreux, acidum nitroſum)*. Indeſſen haben ſchon die Verſuche PRIESTLEY's *), die durch DAVY's **) Unterſuchungen von neuem beſtä-

*) Experiments and Obſervations edit. 1790.

**) Reſearches I. p. 30 und 42.

beſtätigt worden ſind, auf das entſcheidendſte bewieſen, daſs die gefärbten Salpeterſäuren eine Zuſammenſetzung von Salpeterſäure und oxydirtem Salpeterſtoffgaſe ſind. Daher es ſchicklicher ſeyn wird, ſie mit dem Nahmen *ſalpetrichte Salpeterſäure* *) zu belegen.

Durch Erhitzen läſst ſich das oxydirte Salpeterſtoffgas wiederum von der Salpeterſäure trennen, indem daſſelbe, mit einem Antheile Salpeterſäure verbunden, als ſalpetrichter Dampf entweicht.

Auch das Waſſer hebt dieſe Verbindung zum Theil auf, indem es zugleich die Farbe der orangefärbten Säure in die grüne, und bey gröſserm Zuſatz von Waſſer in die hellblaue umändert.

Durch Ausſetzen an die Luft entfärbt die ſalpetrichte Salpeterſäure ſich gleichfalls theils durch Abſorption des atmoſphäriſchen Waſſers, theils aber auch durch Abſorption des atmoſphäriſchen Oxygens.

Bey der Verbindung dieſer Säure mit Alkalien trennt ſich allemal das Salpeterſtoffgas als ſalpetrichtſaurer Dampf.

Auf die oxygenationsfähigen Stoffe hat ſie eine ſtärkere Action als die einfache Salpeterſäure von gleichen Graden der Concentration.

Tabelle

*) *Synonyme*: Phlogiſtiſirte Salpeterſäure, unvollkommene Salpeterſäure, rauchende Salpeterſäure, (Acide nitreux rutilant, acide nitreux phlogiſtiqué, acide nitreux fumant, — Acidum nitri phlogiſticatum, acidum nitri fumans Glauberi.)

Tabelle über das Miſchungsverhältniſs der ſalpetrichten Salpeterſäure von verſchiedenen Farben, von Davy berechnet.

Arten der Säure	Specifiſches Gewicht derſelben	Gehalt derſelben in 100 Theilen an:		
		Wahrer Säure	Waſſer	Oxydirtem Salpeterſtoff
Reine Salpeterſäure -	1,504	91,55	8,45	0,00
* * *	* * *	* * *	* * *	* * *
Blaſsgelbe Salpeterſäure -	1,502	90,50	8,3	2,00
Hellgelbe -	1,500	88,94	8,10	2,96
Dunkelorangegefärbte -	1,480	86,84	7,60	5,56
Hellolivengrüne	1,479	86,00	7,55	6,45
Dunkelolivengrüne -	1,478	85,40	7,50	7,10
Hellgrüne -	1,476	84,80	7,44	7,76
Bläulichgrüne	1,475	84,60	7,40	8,00

8) Wird von einer Auflöſung des grünen ſchwefelſauren oder ſalzſauren Eiſens abſorbirt, wodurch die blaſsgrüne Farbe desſelben in ein dunkeles Olivengrün umgeändert wird. Das oxydirte Salpeterſtoffgas ſcheint dabey eine partielle Decompoſition zu erleiden, es findet Decompoſition des Waſſers Statt, und es bildet ſich Salpeterſäure und Ammoniak.

Oxydirtes ſalpeterſaures Eiſen ſoll nach Berthollet auch dieſelbe Eigenſchaft beſitzen.

Man ſehe über dieſe merkwürdige Erſcheinung und die davon gegebene (aber keineswegs befriedigende) Theorie:

Priest-

Priestley Exper. and Obſ. edit. 1790. Vol. II. p. 8.

Vauquelin u. Humboldt Annales de Chimie. T. 28. p. 150. und des letztern Verſuche über die chem. Zerlegung des Luftkreiſes. p. 55.

Davy Reſearches. p. 152 u. 179.

Berthollet Statique chim. II. p. 149.

9) Mit Salpeterſtoffgas gemiſcht erleidet das oxydirte Salpeterſtoffgas keine merkbare Veränderung; ſchlägt man aber den electriſchen Funken durch ein Gemenge beyder Gasarten, ſo bildet ſich ſalpetrichte Salpeterſäure *).

10) Waſſerſtoffgas bringt keine Veränderung in der Conſtitution des oxydirten Salpeſtoffgaſes hervor, weder wenn man durch ein Gemenge beyder den electriſchen Funken hindurchſchlägt, noch wenn man ſie durch glühende erhitzte Röhren leitet. Nur in dem Fall, wenn zugleich oxydulirtes Salpeterſtoffgas mit ihnen gemiſcht iſt, zerſetzt Waſſerſtoffgas das oxydirte Salpeterſtoffgas **).

11) Der Schwefel zeigt gleichfalls keine Einwirkung auf dieſe Gasart. Brennender Schwefel erlöſcht darin ***).

12) Phosphor läſst ſich mittelſt eines ſtarken Brennglaſes in oxydirtem Salpeterſtoffgaſe entzünden, und brennender Phosphor in dasſelbe getaucht, ſetzt ſein Brennen

*) Davy Reſearches. p. 229.

**) Davy Reſearches. p. 136.

***) Davy Reſearches. p. 136. — und Berthollet Statique chim. II. p. 146.

nen darin fort mit einer fast eben so beträchtlichen Lichtentwickelung als im Oxygengase *).

13) Leitet man oxydirtes Salpeterstoffgas über glühende Kohlen, so erleidet dasselbe eine Zersetzung, und es entbindet sich eine eigene noch nicht gehörig untersuchte entzündbare Gasart **). — Auch läſst sich die Kohle mittelst starker Brenngläser im oxydirten Salpeterstoffgase entzünden ***).

14) Wird von Eisen und vielleicht noch von mehreren Metallen im rothglühenden Zustande zum Theil in oxydulirtes Salpeterstoffgas, zum Theil in Salpeterstoffgas zerlegt ****).

15) Von den schweflichtsauren Salzen, besonders vom schweflichtsauren Kali †), vom oxydulirten salzsauren Zinn ††) und von den (trocknen) geschwefelten Alkalien †††) erleidet dasselbe eine Umänderung in oxydulirtes Salpeterstoffgas, indem diese Substanzen *ihm* Oxygen entziehen.

16) Wird von Schwefel-Wasserstoffgas a) unter Ausscheidung von Schwefel und Bildung von Wasser und Ammoniak, von den angefeuchteten

*) Davy Researches. p. 105.

**) Berthollet Statique chim. II. p. 146.

***) Davy Researches. p. 127.

****) Priestley a. angef. Ort. Vol. II. p. 38. — Milner in den Phil. Transact. for 1789.

†) Davy Researches. p. 199.

††) Davy ebendas. p. 202.

†††) Priestley a. ang. O. p. 55. — Deiman, Bondt etc. Recherches. Davy Researches. p. 203.

a) Kirwan in den Phil. Transact. Vol. 76. p. 135. — Davè Researches. p. 202.

teten oder in Waſſer aufgelöſsten Schwefel-Alkalien *) unter Ausſcheidung von Schwefel und Bildung von Schwefelſäure, und von angefeuchteter Eiſenfeile oder Zinkfeile **) unter Oxydation des Metalls und Bildung von Ammoniak in oxydulirtes Salpeterſtoffgas umgeändert.

17) Das oxydirte Salpeterſtoffgas iſt durchaus unfähig, die Reſpiration der Thiere und des Menſchen zu unterhalten, und bewirkt ſehr ſchnell durch Erſticken ihren Tod.

Viertes Capitel.

Vom oxydulirten Salpeterſtoffgaſe ***), (Gaz oxide d'azote, nitrous oxide Davy)

§. 149.

Dieſe merkwürdige Gasart und Verbindung des Salpeterſtoffs mit dem Oxygen iſt von Priestley endeckt und auch von ihm zuerſt unterſucht worden. Nachgehends haben insbeſondere Berthollet und die holländiſchen Chemiker Deiman, Bondt, Nieuwland und Paets van Troostwyk, und vor allen der engliſche Chemiker Davy ſich mit

*) Priestley a. ang. Ort. — Davy Reſearches. p. 203.

**) Priestley — Deiman, Bondt etc. — Davy.

***) *Synonyme: oxydirtes Stickgas, ſauerſtoffhaltiges Stickgas, dephlogiſtiſirtes Salpetergas, dephlogiſtiſirte Salpeterluft, gasförmige azotiſche Halbſäure. (Oxide gazeux d'azote, gaz nitreux dephlogiſtiqué — dephlogiſticated nitrous air* Priestley*).*

mit der Analyſe und der genauern Unterſuchung dieſer Gasart beſchäftigt.

Man ſehe darüber:

Priestley Experiments and Obſervations edit. 1790. Vol. II. p. 54.

Berthollet in den Mémoires de l'Acad. des Sc. de Paris Ann. 1785. und deſſen Statique chimique II. p. 151.

Deiman, Bondt, Nieuwland u. Paets van Troostwyk Recherches phyſico-chimiques. Cah. 2.

Davy chem. and philoſ. Reſearches, chiefly concerning nitrous oxide or dephlogiſticated nitrous air and its reſpiration.

Proust im Journ. de Phyſ. T. 54.

Wurzer ſur les effets de l'oxide gazeux d'azote; in van Mons Journ. T. 5. p. 70.

Pfaff experiences ſur la reſpiration du gaz oxide d'azote; in den Annales de Chim. T. 55. p. 188.

§. 150.

Miſchungsverhältniſs des oxydulirten Salpeterſtoffgaſes.

Nach Davy's Beſtimmung ſind in 100 Theilen dieſes Gaſes (dem Gewichte nach) enthalten:

63,3 Salpeterſtoff
36,7 Oxygen

100,0

Hiermit ſtimmen auch die Angaben der *holländiſchen Chemiker* und Berthollets ſehr nahe zuſammen. Indeſſen ſcheint doch das Miſchungsverhältniſs dieſes Gaſes in etwas zu variiren, und das Gas, welches ſich anfangs bey der Decompoſition des ſalpeterſauren

ſauren Ammoniaks, wenn das Salz noch nicht bis zur Temperatur von 340° F. erhitzt worden iſt, entbindet, weicht in ſeinen Eigenſchaften offenbar von dem reſpirabeln Gaſe, oder dem, welches das ſalpeterſaure Ammoniak bey 340° F. Erhitzung gibt, ab.

§. 151.

Darſtellung des oxydulirten Salpeterſtoffgaſes.

Dasſelbe wird am vorzüglichſten und in der reichlichſten Menge durch Decompoſition des ſalpeterſauren Ammoniaks über Kohlenfeuer in pneumatiſchen Geräthſchaften erhalten.

Davy on the preparation of nitrous oxide for experiments on Reſpiration; in deſſen Reſearches. p. 117.

§. 152.

Eigenſchaften des oxydirten Salpeterſtoffgaſes.

1) Das oxydirte Salpeterſtoffgas iſt ein farbeloſes, vollkommen durchſichtiges und unſichtbares permanent-elaſtiſches Fluidum.

2) Verurſacht einen angenehmen, beynahe weinicht-zuckerartigen Geſchmack.

3) Sein ſpecifiſches Gewicht iſt nach Davy's Beſtimmung 0,00197. 100 Cubiczoll bey 55° F. und 30″ Barometerſtand wiegen 50,20 Grains (Engl. Maaſs u. Gew.). Das ſpecifiſche Gewicht desſelben verhält ſich folglich zu dem vom Oxygen wie 143 : 100. Berthollet fand dasſelbe nur wie 123,5 : 100.

4) Wird vom Waſſer beträchtlich abſorbirt. 100 Cubiczoll Waſſer ſind im Stande, bey

bey 46° F. 54 Cubiczoll dieſes Gaſes zu abſorbiren. Wird das Waſſer bis zum Kochen erhitzt, ſo ſcheidet ſich das Gas völlig unverändert wiederum aus.

Hält das Waſſer atmoſphäriſche Luft, Oxygengas oder oxydirtes Salpeterſtoffgas, ſo werden dieſe ausgeſchieden. Ist es hingegen mit Kohlenſtoffſäure oder Schwefel-Waſſerſtoffgas geſchwängert, ſo findet durchaus keine Abſorption Statt, und beyde ſcheiden auch das oxydulirte Salpeterſtoffgas aus ſeiner Verbindung mit dem Waſſer ab.

Das Waſſer erlangt durch die Aufnahme dieſes Gaſes einen ſüſslichen angenehmen Geſchmack, zeigt aber durchaus keine Reaction auf das Lacmuspapier und die Metallſolutionen.

5) Wird von der Salpeterſäure, den Eiſenſalzen, dem oxydulirten ſalzſauren Zinn, den ſchweflichtſauren Salzen und den geſchwefelten Alkalien weder merkbar abſorbirt, noch in ſeiner Conſtitution anderweitig verändert.

6) Vom Äther, Alkohol und von den flüchtigen Ölen aber wird es noch weit ſtärker als vom Waſſer abſorbirt.

7) Verbindet ſich mit Kali und Natron zu eigenthümlichen Verbindungen (*Nitroxis* Davy).

8) Mit Oxygengas oder mit atmoſphäriſcher Luft gemengt erleidet daſſelbe durchaus keine merkbare Veränderung.

9) Durch eine glühende porcellanene Röhre hindurch geleitet, oder beym Durchſchlagen des electriſchen Funken durch daſſelbe

ſelbe, wird es in Salpeterſäure und in atmoſphäriſche Luft zerlegt.

10) Oxydirtes Salpeterſtoffgas mit oxydulirtem Salpeterſtoffgaſe vermiſcht erleidet nicht die geringſte ſichtbare Veränderung in ſeiner Conſtitution.

11) Das oxydulirte Salpeterſtoffgas iſt gleich dem Oxygengaſe und der atmoſphäriſchen Luft fähig, die Verbrennung mehrerer Subſtanzen, z. B. von Waſſerſtoffgas, Schwefel, Phosphor, Kohle, Eiſen etc. zu bewirken und zu unterhalten, und die verbrennungsfähigen Subſtanzen brennen darin faſt mit eben der Schnelligkeit und unter gleich ſtarker Licht- und Wärmeentwickelung als in Oxygengas. Indeſſen müſſen dieſelben, um im oxydulirten Salpeterſtoffgaſe ſich zu entzünden und darin fortzubrennen, auf eine höhere Temperatur erhitzt ſeyn, als in atmoſphäriſcher Luft oder in Oxygengas. Daher Schwefel, der mit blauer Flamme brennt, und Kohlen, die bloſs glimmen, darin erlöſchen.

12) Iſt im Stande, eine Zeitlang die Reſpiration der Thiere und des Menſchen zu unterhalten. Beym Menſchen iſt das Athmen dieſer Gasart zugleich mit ſehr merkwürdigen Einwirkungen auf den Organismus begleitet, indem es anfangs eine vermehrte Thätigkeit der Muskelkraft und ein ſehr lebhaftes Gefühl von Wohlbefinden hervorbringt, welches bey fortgeſetztem Einathmen bis zur Trunkenheit und dem höchſten Grade der exaltrirten Phantaſie geht.

Fünf-

Fünftes Capitel.

Von der atmosphärischen Luft, (Luft, gemeine Luft).

§. 153.

Zusammensetzung und Mischungsverhältniss derselben.

Ausser den aufgeführten Verbindungen des Salpeterstoffs mit dem Oxygen muss die atmosphärische Luft auch noch als eine solche betrachtet werden, indem sie, wie dieses zuerst von Scheele und nachgehends insbesondere durch Lavoisier's vollständige Analyse bewiesen worden ist, aus Salpeterstoffgas und Oxygengas zusammengesetzt ist. Zwar haben mehrere Naturforscher, besonders Dalton, erhebliche Zweifel gegen die Annahme einer chemischen Vereinigung dieser beyden Gasarten in der Luft, vorgebracht, *indessen* sind nicht nur alle unsere *vorzüglichsten* Untersuchungen über die atmosphärische Luft einer solchen Hypothese entgegen, sondern es würden sich auch ohne eine solche Annahme manche wichtige Eigenschaften der atmosphärischen Luft nicht befriedigend erklären lassen.

Das Mischungsverhältniss der Luft bestimmte Lavoisier in 100 Theilen derselben auf 73,0 Salpeterstoffgas und 27,0 Oxygengas.

Die Untersuchungen der Luft mittelst des oxydirten Salpeterstoffgases bewogen hierauf die Naturforscher, den Oxygengehalt der atmosphärischen Luft zwischen 0,19 und 0,30 varii-

variirend anzunehmen *), obgleich bereits längst schon von CAVENDISH **) die Trüglichkeit dieses Verfahrens, die Luft zu analysiren, bey nicht gehöriger Beachtung aller Nebenumstände gezeigt, und das Mischungsverhältniss der Luft durchgehends als constant angenommen worden war.

Indessen bestätigen alle neuere mit Sorgfalt angestellte Untersuchungen über die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft die Behauptung CAVENDISH's aufs neue, und beweisen, dass das Verhältniss, in welchem das Oxygengas mit dem Salpeterstoffgase die atmosphärische Luft constituirt, sowohl in verschiedenen Höhen des Luftkreises, und in verschiedenen Gegenden der Erde, als auch in verschiedenen Jahrszeiten und bey ganz verschiedenen Winden, Temperaturen, Feuchtigkeitszuständen etc. der Luft stets constant, nahe in dem Verhältnisse von 21 : 79 stehe, und sich wenigstens nicht, wo freyer Zusammenhang mit der Atmosphäre Statt finde, einige ganz locale Variationen höchstens ausgenommen, um mehr als einige Tausendtheile ändere. Mithin ist die atmosphärische Luft im Hundert zusammengesetzt aus:

79,0	Salpeterstoffgas
21,0	Oxygengas.
100,0	

BER-

*) v. HUMBOLDT chemische Zerlegung des Luftkreises.

**) Account of a new Eudiometer; in den Philosoph. Transact. for 1783.

Berthollet Obſervations eudiometriques; in den Mémoires ſur l'Egypte. T. 1. p. 284.

de Marti's eudiometriſche Unterſuchungen; in Gilbert's Annalen der Phyſ. B. 19. p. 389.

Davy's neues Eudiometer und Verſuche damit. Ebendaſelbſt. p. 394.

Berger Reſultate von eudiometriſchen Verſuchen angeſtellt an verſchiedenen Orten. Ebendaſelbſt. p. 412.

Gay-Lussac Relation d'un voyage aéroſtatique; in den Annales de Chim. T. 52. p. 92.

v. Humboldt u. Gay-Lussac über eudiometriſche Mittel etc.; im Journ. de Phyſ. T. 60.

Über Eudiometrie und Eudiometer unten beym Abſchnitt von der Atmoſphäre.

§. 154.

Eigenſchaften der atmoſphäriſchen Luft.

1) Die atmoſphäriſche Luft iſt ein farbeloſes, vollkommen durchſichtiges und unſichtbares permanent elaſtiſches Fluidum.

2) Sie beſitzt weder einen beſondern Geruch, noch afficirt ſie unſer Geſchmacksorgan auf eine eigenthümliche Art.

3) Sie iſt ſpecifiſch leichter als Oxygengas, aber ſchwerer als Salpeterſtoffgas. Nach Lavoisier wiegt der Cubiczoll bey 28″ Barometerſtand und 10° R. 0,46005 Grän (alt franzöſiſches Maaſs u. Gewicht). Nach Davy wiegen 100 Cubiczoll Luft bey 30″ Barometerſtand und 55° F. 31,10 Grän (Engl. Maaſs und Gew.).

4) Wird vom Waſſer etwas abſorbirt, und, wie es ſcheint, zu gleicher Zeit von demſelben zerlegt, indem daſſelbe die beyden Beſtand-

Bestandtheile der Luft in einem andern Verhältnisse absorbirt, als sie sich in der Luft befinden, und auf das Oxygen eine grössere absorbirende Kraft ausübt, als auf das Salpeterstoffgas *).

5) Ist fähig, das Verbrennen der combustibeln Substanzen zu bewirken und zu unterhalten, indessen nur in Folge ihres Oxygengehalts; daher auch die Verbrennung aufhört, sobald das Oxygen derselben in dem Maasse verzehrt ist, dass der combustible Stoff nicht weiter vermögend ist, dasselbe dem Salpeterstoffgase zu entziehen.

6) Unter allen elastischen Fluidis ist die atmosphärische Luft das einzige, welches die Respiration der Thiere und des Menschen dauernd und ohne Nachtheil für das Leben derselben zu unterhalten im Stande ist.

Von den übrigen Eigenschaften der Luft im Abschnitt von der Atmosphäre.

*) v. Humboldt u. Gay-Lussac a. angef. Orte. de Marti in den Annales de Chimie. T. 61. p. 274.

III.

Vom Kohlenstoff und dessen Verbindungen mit dem Oxygen.

Erstes Kapitel.

Vom Kohlenstoff oder vom Diamant, (Carbone — Carbonium).

§. 155.

Nach dem Wasserstoff und Salpeterstoff ist Kohlenstoff die am weitesten verbreitete und am häufigsten in der Natur vorkommende einfache oxygenationsfähige Substanz. Zwar findet man den Kohlenstoff nur in sehr geringer Menge in seinem einfachen Zustande als *Diamant* *), indessen kömmt er dagegen desto häufiger in Verbindung mit Oxygen als Kohlenstoffsäure vor, constituirt in Verbindung mit Wasserstoff und zuweilen auch mit Salpeterstoff die Grundlage aller vegetabilischen und animalischen Substanzen, und macht den Hauptbestandtheil der Steinkohlen, der Kohlen-

*) Biot und Arrago haben kürzlich aus den von ihnen angestellten Versuchen über das Brechungsvermögen der Körper gegen den von Guyton-Morveau bewiesenen Satz, dafs der Diamant reiner Kohlenstoff sey, Zweifel zu erheben gesucht, indessen sind ihre, gewifs äufserst interessanten, Untersuchungen weder hinlänglich genug geprüft, noch in allen ihren Voraussetzungen hinlänglich genug bewährt, um gegen Guyton-Morveau etwas beweisen zu können; Gilbert's Annalen d. Phys. B. 25. p. 345.

Kohlenblende, der Erdharze, des Graphits und der Holzkohlen aus.

§. 156.

Eigenſchaften des reinen Kohlenſtoffs oder des Diamants.

1) Der Diamant iſt im reinſten Zuſtande ein völlig farbeloſer und vollkommen durchſichtiger feſter Körper, der einen eigenthümlichen, faſt metalliſchen Glanz (*Diamantglanz*) beſitzt, und häufigſt cryſtalliſirt vorkommt, beſonders als Octaeder und als 48 Spheroidal-Eck, ein regelmäſsiges Octaeder zur Grundform hat, und ſich in parallelen Richtungen mit den Seitenflächen ſeiner Grundform nett ſpalten (oder kloven) läſst *).

2) Iſt der härteſte aller bekannten Körper.

3) Iſt völlig geruch- und geſchmacklos.

4) Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 3,518 bis 3,600.

5) Saugt das Sonnenlicht ſtark ein, und bricht die Lichtſtrahlen um vieles ſtärker, als er vermöge ſeiner Dichtigkeit thun ſollte, weswegen ſchon Newton vermuthete, daſs derſelbe ein brennbarer Körper ſeyn möchte.

6) Iſt völlig unſchmelzbar und beym Ausſchluſs der atmoſphäriſchen Luft im höchſten Grade feuerbeſtändig.

7) Iſt unauflöslich in Waſſer, in den fetten und flüchtigen Ölen, in Alkohol, in Äther etc.

8)

*) Haüy Traité de Mineralogie. T. III. p. 287.

8) Iſt verbrennlich, muſs aber, um in Oxygengas oder atmoſphäriſcher Luft ſich zu entzünden, bis auf eine Temperatur von 30° Wedgw. (2765° nach dem hunderttheiligen Thermometer) *) erhitzt ſeyn, und bey dieſer Temperatur unterhalten werden, wenn er fortbrennen ſoll. Er brennt in Oxygengas mit einer lichten glimmenden Flamme, und verwandelt ſich gänzlich, ohne den mindeſten Rückſtand zu hinterlaſſen, in kohlenſtoffſaures Gas; wobey ein Theil Diamant 4,592 Theile Oxygengas vergehrt. Kurz zuvor, ehe er ſich entzündet, verliert er ſeinen Glanz und nimmt eine ſchwarze Bleyfarbe faſt wie Kohle an.

Die Verbrennlichkeit des Diamants wurde zuerſt im Jahre 1694 durch die *Florentiner Academiſten* erwieſen, und nachgehends insbeſondere durch die Verſuche von Rouelle, Macquer und Darcet auſser Zweifel geſetzt.

Genauere Unterſuchungen über die Verbrennlichkeit des Diamants und über die bey ſeinem Verbrennen erhaltenen Producte haben vorzüglich angeſtellt:

Lavoisier; in den Mémoires de l'Acad. des Sc. de Paris Ann. 1772. p. 564 u. 591.

Guyton-Morveau; in den Annales de Chimie. T. 27. p. 76 und T. 32. p. 62.

Smithson Tennant; in den Philoſ. Transact. for 1797. p. 123.

Clouet, Welter u. Hatchett; in den Annales de Chimie. T. 31. p. 328.

M'Kenzie; in Nicholson's Journal in 4. Vol. 4. p. 103.

*) M'Kenzie beſtimmt die zum Verbrennen des Diamants erforderliche Temperatur, nach Verſuchen unter der Muffel, nur auf 14° bis 15° Wedgw.

Zwey-

Zweytes Capitel.

Von der Kohlenſtoffſäure und dem kohlenſtoffſauren Gaſe *).

(Acide carbonique, — Acidum carbonicum, Gas acidum carbonicum).

§. 157.

Die Kohlenſtoffſäure iſt die bis jetzt bekannte einzige *binaire* Verbindung des Kohlenſtoffs mit dem Oxygen. Sie kömmt im einfachſten Zuſtande ſtets gasförmig vor, und entſteht, auſser durch die nnmittelbare Verbrennung des reinen Kohlenſtoffs, vorzüglich beym Verbrennen aller kohlenſtoffhaltigen Subſtanzen, durch das Athmen der Thiere, durch mehrere Proceſſe der Vegetation, bey der Gährung vegetabiliſcher Subſtanzen, und bey der Fäulniſs thieriſcher Stoffe. Sie iſt daher eine von den am häufigſten verbreiteten

*) *Synonyme: Kohlenſäure, kohlenſaures Gas, Luftſäure, ſixe Luft, Kreideſäure, mephitiſche Säure, mephitiſche Luft, Gas. — (Acide charbonneux, Acide aërien, acide atmoſpherique, Air fixe, Acide crayeux, Acide méphitique, gaz méphitique. — Acidum aëreum, acidum atmoſphaericum, acidum cretae, gas calcareum, aër fixus, acidum mephiticum, gas mephiticum, gas ſylveſtre, ſpiritus ſylveſtris)* etc. Man ſehe die übrigen Benenuungen dieſer Säure in Stromeyer's tabellariſcher Überſicht der chemiſch einfachen und zuſammengeſetzten Stoffe Taf. III und XXV. Auf welches Werk in Anſehung der Synonymie ſich fernerhin bezogen werden wird, indem hier nur die vorzüglichſten ſynonymen Benennungen angezeigt werden.

ten Subſtanzen, und findet ſich nicht nur überall in unſerm Dunſtkreiſe als Gas, ſondern kömmt auch in einem mehr oder minder condenſirten Zuſtande in faſt allen Arten von Waſſer, beſonders in den Säuerlingen und Stahlwäſſern vor, und macht in ſehr vielen feſten Subſtanzen, z. B. im Kalkſtein, im Dolomit, im Witherit, im Strontianit, im weiſsen Bleyerze, im Malachit, in der Kupferlaſur, im Stahlſtein etc. einen weſentlichen Beſtandtheil der Miſchung dieſer Subſtanzen aus.

Geſchichte der Entdeckung der Kohlenſtoffſäure.

§. 158.

Miſchungsverhältniſs der Kohlenſtoffſäure.

Nach den von GUYTON-MORVEAU über die Verbrennung des Diamants angeſtellten Unterſuchungen, beſtimmt derſelbe das Miſchungsverhältniſs der Kohlenſtoffſäure in 100 Theilen derſelben auf:

17,88	Kohlenſtoff
82,12	Oxygen
100,00	

LAVOISIER gibt dasſelbe, nach den Reſultaten ſeiner Verſuche über das Verbrennen der Kohle, im Hundert an, auf:

24,0	bis	28,0	Kohlenſtoff
76,0	—	72,0	Oxygen
100,0	—	100,0 *)	

Dieſe

*) Hiermit ſtimmt auch das von CLEMENS und DESORMES (Annales de Chimie. T. 39. p. 38.) erhaltene Reſultat zweyer von ihnen unternommenen Verſuche über die Verbrennung der ausgeglüheten Kohle überein,

Dieſe Angabe bedarf indeſſen, wegen des von LAVOISIER nicht beachteten Waſſerſtoffgehalts der vollkommen ausgeglüheten Kohle einer Correction, und BERTHOLLET *) berechnet daher, daſs in 100 Cubiczoll kohlenſtoffſaures Gas enthalten ſind:

84 Cubiczoll Oxygengas oder 43 Grän Oxygen
16 — Kohlenſtoff
10 — Waſſer.

§. 159.

Darſtellung des kohlenſtoffſauren Gaſes und der liquiden Kohlenſtoffſäure.

Man bereitet ſowohl das kohlenſtoffſaure Gas als auch die liquide Kohlenſtoffſäure am beſten durch die Zerlegung des ſogenannten isländiſchen Doppelſpaths oder der Kreide mittelſt einer diluirten Schwefelſäure, Salpeterſäure oder Salzſäure, indem man erſtere in eine mit der Säure angefüllte Woulfiſche Flaſche durch einen an dieſelbe gekitteten und mit einem Stäbchen verſchloſſenen Trichter nach Erfordernifs einträgt und das ſich entbindende Gas entweder unter Glocken, die mit heiſsem Waſſer oder mit Queckſilber gefüllt ſind, auffängt, oder daſſelbe durch mehrere mit deſtillirtem Waſſer gefüllte und mit Eis umlegte Woulfiſche Flaſchen leitet. Auch läſst ſich die Kohlenſtoffſäure durch Erhitzen der genannten Subſtanzen gewinnen.

NOOTH's

ein, wornach ſie die Beſtandtheile des kohlenſtoffſauren Gaſes in 100 Theilen auf 28,35 Kohlenſtoff und 71,65 Oxygen feſtſetzen.

*) Mémoires de l'Inſtitut nat. T. 4. p. 284.

NOOTH's oder PARKER's Geräthſchaft zur Imprägnation des Waſſers mit Kohlenſtoffſäure; ſ. Phil. Transact. for 1775. Vol. 65. P. 1. p. 59.

BAADER's Geräthſchaften zur Anſchwängerung des Waſſers mit Kohlenſtoffſäure; ſ. GREN's Journal d. Phyſ. B. 3. p. 3.

GILBERT AUSTIN's Geräthſchaft; ſ. Iriſh Transact. Vol. VIII. p. 131.

PAUL's Vorrichtung dazu; ſ. GILBERT's Annal. d. Phyſ. B. 12. p. 80.

§. 160.

Eigenſchaften der Kohlenſtoffſäure.

1) Die Kohlenſtoffſäure iſt im ungebundenen Zuſtande ein farbeloſes, vollkommen durchſichtiges und unſichtbares permanent elaſtiſches Fluidum (*gasförmige Kohlenſtoffſäure*, *kohlenſtoffſaures Gas*).

2) Die gasförmige Kohlenſtoffſäure hat einen ſtechenden Geruch und einen ſäuerlich ſtechenden Geſchmack.

3) Iſt um vieles ſpecifiſch ſchwerer als atmoſphäriſche Luft. Das ſpecifiſche Gewicht derſelben beträgt nach BERGMAN 0,0018. Nach LAVOISIER wiegt der Cubiczoll bey 10° R. und 28″ Barometerſtand 0,68985 Grän. Indeſſen findet in Anſehung des Gewichts dieſer Gasart eine Verſchiedenheit Statt, je nachdem ſie mehr trocken oder feucht iſt *).

4) Reagirt auf die Lacmustinctur und ändert die blaue Farbe derſelben in die rothe oder röthliche um. Die dadurch geröthete Tinctur

*) MACQUER's chemiſch. Wörterbuch. 2te Ausgabe von LEONHARDI. p. 710.

Tinctur oder das geröthete Lacmuspapier erlangt durch Ausſetzen an die Luft nach einiger Zeit ſeine blaue Farbe wieder.

5) Vom Waſſer wird das kohlenſtoffſaure Gas abſorbirt, und bildet damit die ſogenannte *liquide Kohlenſtoffſäure.*

Bey der mittlern Temperatur der Atmoſphäre abſorbirt das Waſſer ungefähr gleiche Theile kohlenſtoffſaures Gas dem Volumen nach, wodurch ſein ſpecifiſches Gewicht auf 1,0015 erhöht wird. Indeſſen kann dasſelbe ſowohl bey einer niedrigern Temperatur als auch durch Hülfe eines künſtlichen Drucks wohl das Doppelte oder Dreyfache ſeines Volumens davon abſorbiren. Bey 32° F. hingegen und bey 212° F. findet keine Abſorption Statt, und das abſorbirte Gas entweicht beym Gefrieren des Waſſers und läſst ſich durch Kochen wiederum aus demſelben abſcheiden.

Übrigens ſteht die Stärke der Abſorption des kohlenſtoffſauren Gaſes auch auſserdem im Verhältniſs zu der dem Gaſe beygemengten und der aus dem Waſſer durch ſeine Aufnahme entbundenen atmoſphäriſchen Luft. Daher die auſserordentlichen Verſchiedenheiten in der Abſorption dieſes Gaſes, wie ſolches die am Schluſs dieſes Artikels befindlichen Tabellen ausweiſen.

Das Waſſer erlangt durch die Aufnahme des kohlenſtoffſauren Gaſes einen ſäuerlich ſtechenden Geſchmack, die Eigenſchaft, die Lacmustinctur zu röthen, und überhaupt alle Eigenſchaften des kohlenſtoffſauren Gaſes bis

auf

auf die, welche von der Gasform abhängig ſind.

Durch Ausſetzen an die Luft verliert es gröſstentheils ſeine Kohlenſtoffſäure.

Tabelle für die Stärke der Abſorption des kohlenſtoffſauren Gaſes durch Waſſer bey verſchiedenen Temperaturen und Quantitäten desſelben, nach Henry.

Verſuche	Temperatur nach Fahrenheit	Maaſs Waſſer	Maaſs Gas	Abſorbirtes Quantum	Reſiduum	Analyſe d. Reſiduums. Gehalt an atmoſph. Luft
1	55°	13	32	14	18	
2	85	13	32	11	21	
3	55	13	24	14	10	
4	55	10	15	10	5	
5	55	20	20	18	2	0,15 wovon {0,13 im angew. Gas. 0,2 aus dem ▽ hinzugek.
6	55	19	19	16	3	
7	85	19	19	13	6	
8	110	10	20	6	14	
9	110	20	20	9	11	

Reſultate, von Cavendish erhalten

Verſuche	Temperatur	Verhältniſs der Menge d abſorbirten Gaſes zu deſſen Rückſtand	Waſſer in Cubiczollen angegeben	Abſorbirtes Quantum
1	55°	100 : 164	100	116
2	55°	100 : 16	100	107
3	55°	100 : 10	100	102,5
4	55°	100 : 1,5	100	95,5

6) Erleidet durch Erhitzen in verſchloſſenen Gefäſsen oder beym Durchgange durch glühende

glühende Röhren keine Zerlegung. Läſst man aber eine Zeitlang electriſche Funken durch dasſelbe hindurchſchlagen, ſo wird, wie PRIESTLEY zuerſt bemerkt hat, das Volumen desſelben vermehrt und dasſelbe in oxydirt - Kohlenſtoff - Waſſerſtoffgas umgeändert *).

7) Das kohlenſtoffſaure Gas iſt durchaus keiner Verbrennung fähig, und eben ſo wenig auch im Stande, die Verbrennung irgend eines combuſtibeln Stoffs zu bewirken und zu unterhalten.

8) Iſt im hohen Grade irreſpirabel.

9) Iſt für die Pflanzen der Hauptnahrungsſtoff, und dieſe können nicht in einer Atmoſphäre vegetiren, die kein kohlenſtoffſaures Gas enthält, wie dieſes aus den Unterſuchungen von INGENHOUSZ, SENNEBIER und THEOD. SAUSSURE hervorgeht. Indeſſen erkranken doch die Pflanzen in reinem kohlenſtoffſaurem Gaſe oder in einer Atmoſphäre, worin dasſelbe über $\frac{1}{12}$ der ganzen Maſſe beträgt, und ſterben darin ſehr ſchnell ab.

10) Wird durch Eiſen, Zinc und einige andere Metalle **), ſo wie auch von der völlig ausgeglüheten Kohle ***) in der Glühehitze entſäuert, und in oxydirt - Kohlenſtoff-Waſ-

*) PRIESTLEY Experiments and Obſervat. edit. 1790. I. p. 112. — MONGE Mém. de l'Acad. des Sc Ann. 1786. p. 430. — HENRY in GILBERT's Annal. der Phyſ. B. 7. p. 279. — THEOD. SAUSSURE im Journal de Phyſique. T. 54. p. 450.

**) PRIESTLEY und CRUIKSHANK.

***) CLEMENS und DESORMES in den Annales de Chim. T. 39. p. 46.

Waſſerſtoffgas umgeändert; und iſt ſie an Alkalien gebunden, ſo vermag auch der Phosphor ſie zu zerlegen, und in eine Art Kohle umzuwandeln *).

11) Die Kohlenſtoffſäure verbindet ſich mit den Alkalien und mit mehreren Erden und Metalloxyden, und bildet damit Zuſammenſetzungen, welche *kohlenſtoffſaure Salze* (*Carbonates*) genannt werden. Daher wird das kohlenſtoffſaure Gas von den liquiden Alkalien abſorbirt. Das Kalkwaſſer, Strontianwaſſer und Barytwaſſer werden zugleich getrübt. Das getrübte Kalkwaſſer wird aber durch ein Übermaaſs von Kohlenſtoffſäure wiederum klar.

Anwendung der Alkalien, um das kohlenſtoffſaure Gas von andern Gasarten zu trennen, um die Luft davon zu reinigen und um den Gehalt desſelben zu beſtimmen. — (Humboldt's Anthracometer; ſ. deſſen Zerlegung des Luftkreiſes. p. 81. u. Tab. I.)

*) Smithson Tennant in den Phil. Transact. for 1791. Vol. 81. p. 182.
Pearson in den Philoſ. Transact. for 1792. Vol. 82. P. 2. p. 289.

IV.

IV.

Vom Schwefel und dessen Verbindungen mit dem Oxygen.

Erstes Capitel.

Vom Schwefel, (Soufre, Sulphur).

§. 161.

Der Schwefel ist unter dieser Abtheilung der einfachen oxygenationsfähigen Stoffe derjenige, welcher am häufigsten in seinem einfachen Zustande in der Natur vorkömmt. (*Natürlicher Schwefel*, *gediegener Schwefel*, *Jungfernschwefel*). Als solcher findet er sich vorzugsweise in Gypsflötzen und bey Vulcanen.

Ausserdem aber kömmt er besonders mit dem Wasserstoffe verbunden in den natürlichen Schwefelquellen, mit Silber im Glaserz, mit Quecksilber im Zinnober und im Lebererz, mit Kupfer im Kupferglaserz, im Buntkupfererz und im Kupferkies, mit Eisen im Schwefelkies und Magnetkies, mit Arsenik im gelben und rothen Rauschgelb, mit Bley im Bleyglanz, mit Zinc in der Blende und mit Antimonium im Grau-Antimoniumerz vor. Noch häufiger aber trifft man ihn im gesäuerten Zustande in den natürlichen schwefelsauren Salzen an. In den Producten des Thier-

Thier- und Pflanzenreichs ist er nur in sehr geringer Menge enthalten.

§. 162.

Eigenschaften des Schwefels.

1) Der Schwefel ist ein fester Körper, der im hohen Grade spröde ist, eine eigenthümliche gelbe Farbe besitzt, in Octaedern mit ungleichseitigen Dreyecken und dessen Modificationen oder in Nadeln krystallisirt *), und einen muschlichten fettglänzenden Bruch hat.

2) Er besitzt einen eigenthümlichen Geruch und Geschmack, die beyde nur schwach sind, und von denen der erstere gewöhnlich erst nach vorhergegangener Reibung oder Erwärmung merkbar ist.

3) Das specifische Gewicht des reinen natürlichen ist nach Brisson 2,033 und des geflossenen 1,990.

4) Er schmilzt bey einer Temperatur, welche die des kochenden Wassers um einige Grade übertrifft (etwa bey 90° R.). Der liquide Schwefel ist von einer ölartigen Consistenz und hat eine braunrothe Farbe. In der Kälte erstarrt er sehr schnell zu einer strahligt krystallinischen Masse. Bey stärkerer Erhitzung (und beym Ausschluss der atmosphärischen Luft) verflüchtigt sich der Schwefel in unsichtbaren Dämpfen, die bey der geringsten Er-

*) Über künstliche Krystallisation des Schwefels durch Schmelzen nach der Methode von Rouelle, durch Auflösen des Schwefels in Terpenthinöl und durch spontane Decomposition des sog. liquor fumans Rob. Boyle, s. Pelletier Mémoir. I. p. 25.

Erkältung als ein gelbgefärbter Nebel ſichtbar werden, und ſich leicht zu kleinen und ſehr zarten nadelförmigen Kryſtallen (*Schwefelblumen, Schwefelblüthen, Flores ſulphuris*) condenſiren.

5) Der Schwefel iſt in Waſſer unauflöſslich, indeſſen nicht ohne alle Verwandtſchaft zum Waſſer, wie die ſogenannte *Schwefelmilch* (*Lac ſulphuris*) beweiſt *).

6) Iſt in reichlicher Menge auflöſslich in den fetten und flüchtigen Ölen (*Schwefelbalſame*), und in geringer Menge auch in den abſoluten Alkohol und in den Äther **).

7) Der Schwefel iſt im hohen Grade entzündlich und oxygenationsfähig. Indeſſen findet, ſo lange der Schwefel feſt iſt, ohne Berührung mit brennenden Körpern, die ihn auf der Stelle ſchmelzen und entzünden, keine Einwirkung desſelben weder auf das atmoſphäriſche Oxygen noch auf das reine Oxygengas Statt. Erſt im liquiden Zuſtande iſt er für ſich fähig, das Oxygen zu abſorbiren und ſich zu oxygeniren.

Die Oxygenation desſelben iſt aber nach der Temperatur und der Conſtitution des Oxygens ſehr verſchieden. Taucht man liquiden Schwefel in Oxygengas, ſo entzündet ſich der Schwefel augenblicklich, brennt mit einer lebhaften hellblauen beinahe weiſsen Flam-

*) Thom. Thomson; in Nicholson's Journ. in 8. Vol. 6. p. 102.

**) Favre; in Van Mons Journal. T. 6. p. 61.

Flamme ohne Hinterlaſſung eines Rückſtandes und es bildet ſich Schwefelſäure, die in weiſsen ſichtbaren Dämpfen erſcheint, welche ſich ſchnell condenſiren, und vom Sperrwaſſer abſorbirt werden.

Wird dagegen liquider Schwefel in Berührung mit atmoſphäriſcher Luft gebracht, und bey der zu ſeinem Schmelzen erforderlichen Temperatur erhalten, ohne ihn ſtärker zu erhitzen, ſo abſorbirt derſelbe einige Procente Oxygen, wird dadurch dickflüſſiger und zäher, und erlangt beym Erkalten ſeine gelbe Farbe nicht wieder, ſondern bleibt bräunlich gefärbt.

Eine Entzündung des Schwefels in atmoſphäriſcher Luft findet indeſſen nicht eher Statt, als bis man den Schwefel bis zu einer Temperatur von 560° F. erhitzt hat. Bey dieſer Temperatur entzündet er ſich aber von ſelbſt, brennt ohne weitere Erhitzung ſehr langſam mit einer ſehr blaſſen blauen Flamme, und es bildet ſich ein *gasförmiges* Fluidum, das ſich durch einen höchſt durchdringenden Geruch auszeichnet und ſtark zum Huſten reitzt. (*Schweflichtſaures Gas.*) und vom Waſſer begierig abſorbirt wird. (*Spiritus ſulphuris per camphanam*). Wird der Schwefel, nachdem er ſich in atmoſphäriſcher Luft entzündet hat, noch ſtärker erhitzt, ſo wird ſeine Verbrennung lebhafter, die blaue Flamme ſtärker und nimmt eine hellere Farbe an, und es bildet ſich auſser dem ſchweflichtſauren Gaſe zugleich nach dem Grade der Statt gefundenen Erhitzung mehr oder weniger Schwefelſäure.

Von

Von den Eigenschaften dieser Producte der Oxygenation des Schwefels in den folgenden Capiteln.

8) Der Schwefel verbindet sich fast mit allen übrigen einfachen Stoffen, besonders mit dem Wasserstoff, dem Phosphor, den Metallen und den Alkalien.

(Siehe weiter unten die geschwefelten Verbindungen).

Zweytes Capitel.

Von der Schwefelsäure *).
(Acide sulfurique, Acidum sulphuricum).

§. 163.

Die Schwefelsäure kömmt in der Natur ziemlich häufig vor, aber nie anders **) als mit Alkalien, Erden oder Metalloxyden zu Salzen verbunden. So findet sie sich vorzüglich im Gyps, im Schwerstein, im Schützit, im Glaubersalz, im Bittersalz, im Alaun und in den sogenannten Vitriolen. — Sie scheint erst gegen das Ende des 15ten Jahrhunderts bekannt geworden zu seyn.

§. 164.

*) *Synonyme: Vollkommene Schwefelsäure, Vitriolsäure, Vitriolöl. — (Acide vitriolique, huile de vitriol; — Acidum vitrioli, oleum vitrioli).*

**) In vulcanischen Gegenden kömmt Schwefelsäure zuweilen im ungebundenen Zustande vor.

§. 164.

Miſchungsverhältniſs der Schwefelſäure.

Die Schwefelſäure iſt das bis jetzt bekannte Maximum der Oxygenation des Schwefels.

Nach KLAPROTH's *) Beſtimmung beſtehen 100 Theile Schwefelſäure von 1,850 ſpecif. Gew. aus:

74,4	Schwefelſäure - Maſſe
25,6	Waſſer.
100,0	

Und 100 Theile Schwefelſäure - Maſſe enthalten:

42,3	Schwefel
57,7	Oxygen.
100,0	

Folgl. 100 Theile Schwefelſäure von 1,850 ſpecif. Gew. ſind zuſammengeſetzt aus:

31,5	Schwefel
42,9	Oxygen
25,6	Waſſer.
100	

Den Unterſuchungen anderer Chemiker zufolge beſtehen 100 Theile Schwefelſäure (im concreten Zuſtande oder als Säure-Maſſe angenommen) aus:

Schwe-

*) KLAPROTH über die quantitativen Verhältniſſe der Schwefelſäure; in d. Allgem. Journ. d. Chem. B. 5. St. 5. p. 509.

Schwefel	Oxygen	Nach den Beſtimmungen von
70,0	30,0	Trommsdorf *)
69,0 bis 72,0	31,0 bis 28,0	Berthollet **)
71,0	29,0	Fourcroy ***)
61,5	38,5	Chenevix ****)
61,0	39,0	Thomson †)
55,56	44,44	Thenard ††)
42,50	57,50	Bucholz †††)
42,05	57,95	Richter ††††)

§. 165.

Darſtellung der Schwefelſäure.

Man gewinnt die Schwefelſäure im Groſsen entweder durch die Deſtillation der ſogenannten Vitriole, beſonders des Eiſenvitriols (Nordhäuſer Vitriolöl, Sächſiſches Vitriolöl), oder durch die Verbrennung des Schwefels (Engliſches Vitriolöl, Engliſche Schwefelſäure).

Dieſe fabrikmäſsig bereitete Säure wird nachgehends durch abermahlige Deſtillation zum chemiſchen Gebrauch gereinigt.

Über die fabrikmäſsige Gewinnung; ſ. Chaptal Chimie appliquée aux arts. T. 3. p. 26.

Über

*) Deſſen Chemie. p. 196.

**) Mémoir. de l'Acad. roy. des Sc. Ann. 1782. p. 602.

***) Syſtème des Connoiſſances. II. p. 60.

****) Iriſh Transact. for 1802. p. 233.

†) Nicholson's Journal. VI.

††) Annal. de Chim. n. 96. XXXII. p. 266.

†††) Deſſen Beyträge. I. p. 50.

††††) Über d. n. Gegenſt. St. 5. p. 121.

Über die Reinigung des Nordhäuſer *Vitriolöls*; ſ. Westrumb chem. Abhandl. Heft 1. p. 149.

Über die Reinigung des Engliſchen Vitriolöls; ſ. Vauquelin in den Annales de Chimie. T. 30. p. 77.

§. 166.

Eigenſchaften der Schwefelſäure.

1) Die Schwefelſäure iſt ein farbeloſes, vollkommen durchſichtiges, tropfbares Fluidum von einer dickflüſſigen ölartigen Conſiſtenz.

2) Sie iſt geruchlos, beſitzt aber einen höchſt ſauren Geſchmack, verändert die blaue Farbe der blauen Pflanzenpigmente, mit Ausnahme des Indigo's, welchen ſie vollkommen auflöſst, in die rothe, und wirkt im höchſten Grade zerſtörend auf alle organiſche Subſtanzen, indem ſie dieſelben in Folge ihrer groſsen Verwandſchaft zum Waſſer verkohlt, oder doch wenigſtens in einen der Kohle *mehr* oder minder analogen Zuſtand verſetzt *).

3) Ihr ſpecifiſches Gewicht im höchſt concentrirteſten Zuſtande iſt nach Klaproth **) 1,850, oder beträgt in dieſem Zuſtande nach dem Bauméiſchen Aräometer 66°.

4) Die Schwefelſäure erleidet weder vom Licht noch vom Wärmeſtoff eine Zerſetzung. Sie

*) Fourcroy und Vauquelin de l'action ſpontanée de l'acide ſulfurique concentré ſur les ſubſtances végétales et animales; in den Annales de Chim. T. 23. p. 186.

**) N. Allgem. Journ. d. Chem. B. 5. p. 517. — Andere Chemiker wollen ſie von 2,000 eigenthümlichen Gewichts erhalten haben.

Sie ſiedet nach Erxleben bey 546° F. oder 228,44 R. und verwandelt ſich in weiſse ſehr erſtickende Dämpfe, die ſich ſehr ſchnell wiederum zu tropfbar-flüſſiger Säure condenſiren.

5) Wird ſie dem erforderlichen Grade von Kälte ausgeſetzt, ſo gefriert ſie. Der Grad der Temperatur, bey dem ſie gefriert, variirt indeſſen nach dem Grade der Concentration der Säure. Höchſt concentrirte Säure erſtarrt erſt bey — 42° F. zu einer opaken butterartigen Maſſe. Iſt ſie nicht zu concentrirt, ſo cryſtalliſirt ſie beym Übergang der liquiden Form in die feſte in flachen ſechsſeitigen Säulen mit ſechsſeitigen Endpyramiden.

6) Zum Waſſer beſitzt ſie eine ſehr ſtarke Verwandſchaft. Ihre Verwandſchaft zum Waſſer iſt ſo ſtark, daſs es unmöglich fällt, ſie in einem völlig waſſerloſen Zuſtande darzuſtellen, und die höchſt concentrirteſte Schwefelſäure von 1,850 ſpecif. Gew. hält, wie bereits angeführt worden iſt, im Hundert noch 25,6 Waſſer. Aus demſelben Grunde zieht ſie auch die Feuchtigkeit aus der Luft in einem ſo ausnehmend hohen Grade an.

Beym Vermiſchen concentrirter Schwefelſäure mit Waſſer (oder auch mit Eis, wenn ein Theil Eis mit vier Theilen Säure gemiſcht wird) entſteht wegen der Condenſation des Waſſers eine beträchtliche Erhitzung. Durch die Aufnahme von Waſſer verliert übrigens die Schwefelſäure an ſpecifiſchem Gewicht.

Eine von Kirwan berechnete Tafel über den Gehalt an wahrer Säure in Schwefelſäuren von verſchiedenem ſpecifiſchen Gewichte ſehe man in den Iriſh Transactions. Vol. IV. p. 18.

Die ſtark mit Waſſer diluirte Schwefelſäure führt den beſondern Nahmen: *Vitriolgeiſt*, *Vitriolſpiritus*, *ſpiritus vitrioli*, *eſprit de vitriol.*

7) Auf das Oxygengas zeigt ſie durchaus keine Einwirkung, und ihre Grundlage ſcheint keines höhern Grades von Oxygenation fähig zu ſeyn.

Über die ſogenannte dephlogiſtiſirte oder oxygenirte Schwefelſäure.

8) Sämmtliche einfache oxygenationsfähige Stoffe haben auf die Schwefelſäure in der Kälte wenig Einwirkung, erhitzt man dieſelben aber damit, ſo ſind die meiſten von ihnen im Stande, ihr Oxygen zu entziehn und ſie in ſchweflichte Säure umzuändern.

Queckſilber zeigt in der Kälte durchaus *keine* Einwirkung auf die Schwefelſäure, *und kann* daher als ein vorzügliches Reagens zur Prüfung ihrer Reinheit dienen.

9) Durch oxydirtes Salpeterſtoffgas, welches ſie leicht, aber in geringer Menge abſorbirt, wird ſie purpurbraun gefärbt, und durch die Abſorption ſalpetrichtſaurer Dämpfe, welche ſie ſehr reichlich auflöſst, cryſtalliſirt ſie bey einigen Graden über den Eispunct des Waſſers *).

10) Mit den Alkalien, Erden und Metalloxyden vereinigt ſie ſich zu eigenthümlichen

*) Priestley Experiments. III. p. 144 u. 156.

chen ſalzigen Verbindungen. (*Schwefelſaure Salze; Sulfates*). Ihre Verwandſchaft zu den ſalzfähigen Baſen iſt überhaupt ſehr groſs, daher ſie vermöge dieſer und vermöge ihrer geringern Dispoſition zur Expanſibilität und der vielen unauflöſslichen Verbindungen, welche ſie mit den ſalzfähigen Baſen bildet, die meiſten übrigen Säuren aus ihren ſalzigen Verbindungen trennt.

Drittes Capitel.

Von der ſchweflichten Säure und dem ſchweflichtſauren Gaſe *).

(Acide ſulfureux; Gaz acide ſulfureux — Acidum ſulphuroſum; Gas acidum ſulphuroſum).

§. 167.

In allen Fällen, wo entweder der Schwefel nur mit einer ſchwachen blauen Flamme brennt, oder wo die Schwefelſäure eine partielle Desoxygenation erleidet, bildet ſich ſchweflichte Säure.

Dieſe iſt im einfachſten Zuſtande ſtets gasförmig, verliert aber in Berührung mit Waſſer

*) *Synonyme: Unvollkommene Schwefelſäure, flüchtige Vitriolſäure, phlogiſtiſirte Vitriolſäure; — flüchtiges ſchwefelſaures Gas, flüchtige vitriolſaure Luft — (Acide ſulfureux volatil, acide vitriolique phlogiſtiqué — gaz acide vitriolique, air acide vitriolique. — Acidum ſulphuris volatile, acidum vitrioli phlogiſticatum, ſpiritus ſulphuris — gas acidum ſulphuris volatile, aër acidus vitriolicus.) etc.*

ſer ihre Gasgeſtalt, indem ſie vom Waſſer ſtark abſorbirt wird. (*Liquide ſchweflichte Säure*).

In der Natur kömmt dieſe Säure im freyen Zuſtande nur in vulcaniſchen Gegenden, und, mit Alkalien und Erden verbunden, in eben dieſen Gegenden und in den natürlichen Schwefelwäſſern vor, indeſſen iſt ihre Exiſtenz ſehr vorübergehend, indem ſie vermöge ihrer Conſtitution zu leicht einer Veränderung unterworfen iſt.

Priestley Obſervations on vitriolic acid air; in deſſen Experiments. II. p. 295.

Berthollet expériences ſur l'acide ſulfureux; in den Mémoires de l'Acad. roy. des Sc. de Paris. Ann. 1782. p 597. und die Fortſetzung davon in den Annales de Chimie. T. 2. p. 54.

Fourcroy et Vauquelin Mémoire pour ſervir à l'hiſtoire de l'acide ſulfureux et de ſes combinaiſons ſalines avec les alcalis et les terres; in den Annales de Chimie. T. 24. p. 229.

§. 168.

Miſchungsverhältniſs der ſchweflichten Säure.

Nach Fourcroy's Schätzung ſind in 100 Theilen ſchweflichtſauren Gaſes ungefähr enthalten:

85,0 Schwefel
15,0 Oxygen.
100,0

Nach Thomson's Unterſuchung hingegen beſteht die ſchweflichte Säure im Hundert aus:

62,0

62,0 Schwefel
32,0 Oxygen.

100,0

§. 169.

Darſtellung des ſchweflichtſauren Gaſes und der liquiden ſchweflichten Säure.

Die Darſtellung des ſchweflichtſauren Gaſes geſchieht am beſten durch die Desoxygenation der concentrirten Schwefelſäure mittelſt des Queckſilbers in pneumatiſchen Geräthſchaften, indem man das ſich entbindende ſchweflichtſaure Gas unter Glocken, die mit Queckſilber gefüllt ſind, auffängt.

Um die liquide ſchweflichte Säure zu bereiten, darf man nur die Desoxygenation der Schwefelſäure im Woulfiſchen Apparate vornehmen, und das ſich entbindende ſchweflichtſaure Gas durch die mit deſtillirtem Waſſer angefüllten und mit Eis umlegten Woulfiſchen Flaſchen leiten. — Anſtatt des Queckſilbers kann man in dieſem Falle ſich auch des Zuckers bedienen.

Man ſehe darüber ein Mehreres in den angeführten Abhandlungen von Berthollet, Fourcroy und Vauquelin.

§. 170.

Eigenſchaften der ſchweflichten Säure.

1) Die ſchweflichte Säure iſt im einfachſten Zuſtande ein farbeloſes, durchſichtiges und unſichtbares permanent elaſtiſches Fluidum

*) Nicholson's Journal. VI. p. 92.

Fluidum *) (*ſchweflichtſaures Gas, gasförmige ſchweflichte Säure*).

2) Beſitzt einen überaus ſtechenden und erſtickenden, dem des brennenden Schwefels gleich kommenden Geruch, und verurſacht einen ſcharfen ſäuerlich ſtechenden Geſchmack, der auf der Zunge einen eigenthümlichen Schwefelgeſchmack mit einem eigenen Gefühl von Trockenheit zurückläſst.

3) Die gasförmige ſchweflichte Säure iſt um etwas mehr als noch einmal ſo ſchwer als atmoſphäriſche Luft. Nach Kirwan wiegt der Cubiczoll dieſes Gaſes bey 10° R. und 28″ Barometerſtand 1,0382 Grän (franz. Maaſs u. Gew.)

4) Wird vom Waſſer ſtark abſorbirt. (*Liquide ſchweflichte Säure*).

Nach Fourcroy abſorbirt das Waſſer bey einer Temperatur von 4° bis 5° C. $\frac{1}{3}$ ſeines Gewichts ſchweflichtſaures Gas. Bey 75° findet nur noch eine ſehr geringe Abſorption Statt, und bey 100° hört dieſelbe gänzlich auf. Nach Thomson's Unterſuchungen abſorbirt das Waſſer bey 61° F. von dieſem Gaſe ungefähr 33 mal ſein Volumen oder $\frac{1}{11}$ ſeines Gewichts.

Die liquide ſchweflichte Säure iſt ſpecifiſch ſchwerer als reines Waſſer. Ihr ſpecifiſches Gewicht iſt im concentrirteſten Zuſtande

*) Nach den Verſuchen von Monge und Clouet ſoll das ſchweflichtſaure Gas, einer Kälte von — 28° R. ausgeſetzt, bey vermehrtem Drucke tropfbar-flüſſig werden. Hierbey ſcheint indeſſen Verwandſchaft zum Waſſer mit ins Spiel zu kommen.

ſtände nach THOMSON = 1,0513; nach BERTHOLLET = 1,040 und nach FOURCROY und VAUQUELIN = 1,020. — Bis auf die von der Gasform abhängigen Eigenſchaften beſitzt ſie alle Eigenſchaften des ſchweflichtſauren Gaſes. — Durch Gefrieren trennt ſich das ſchweflichtſaure Gas nicht aus dieſer Verbindung mit dem Waſſer, und auch durch Kochen kann dasſelbe nicht vollſtändig geſchieden werden.

5) Die ſchweflichte Säure röthet die Lacmustinctur und reagirt auf mehrere andere Farbeſtoffe wie die übrigen Säuren, indeſſen zerſtört ſie auch die Farbe von einigen, z. B. vom Veilchenſyrup, wie die oxygenirte Salzſäure und bleicht die damit gefärbten Subſtanzen. Letztere Eigenſchaft beſitzt ſie vorzugsweiſe im gasförmigen Zuſtande *).

6) Das ſchweflichtſaure Gas wird durch Erhitzen nach FOURCROY und VAUQUELIN nicht verändert; nach PRIESTLEY und BERTHOLLET hingegen ſoll dasſelbe beym Durchgang durch glühende Röhren in Schwefel und Schwefelſäure umgeändert werden.

7) Trocknes Oxygengas mit ſchweflichtſaurem Gaſe über Queckſilber gemiſcht, bewirkt durchaus keine merkbare Veränderung in der Conſtitution des letztern. Sind die Gasarten aber feucht, oder bringt man etwas Waſſer unter die mit demſelben angefüllten

*) Iſt der Veilchenſyrup zuvor durch andere Säuren geröthet, ſo wird ſeine blaue Farbe durch ſchweflichte Säure wieder hergeſtellt; PLANCHE in den Annal. de Chim. T. 60. p. 253.

füllten Glocken, ſo bildet ſich etwas Schwefelſäure; ſo wie dieſes auch der Fall iſt, wenn beyde Gasarten mit einander gemiſcht durch glühende Röhren geleitet werden.

Die liquide ſchweflichte Säure in Berührung mit der Luft ändert ſich gleichſalls zum Theil in Schwefelſäure um.

8) Wird vom Waſſerſtoffgaſe und von der Kohle in der Rothglühehitze zerlegt. Im erſten Fall ſind die Producte der Zerlegung Waſſer, Schwefel und geſchwefeltes Waſſerſtoffgas, und im zweyten Fall Kohlenſtoffſäure, geſchwefeltes Waſſerſtoffgas und Schwefel.

9) Salpeterſtoff, Schwefel, Phosphor und die mehrſten Metalle haben keine Wirkung auf das ſchweflichtſaure Gas. Eiſen, Zinc und Zinn werden von der liquiden ſchweflichten Säure aufgelöſst und in geſchwefeltwaſſerſtoffte ſchweflichtſaure Salze umgeändert.

10) Schwefelwaſſerſtoffgas und *ſchweflichtſaures Gas zerſetzen ſich mit Bildung* von Waſſer und Ausſcheidung von Schwefel. Etwas ähnliches findet auch mit Phosphorwaſſerſtoffgas Statt, wobey Schwefel-Phosphor gebildet wird.

11) Von der Schwefelſäure wird das ſchweflichtſaure Gas ſehr ſtark abſorbirt, und bildet damit eine analoge zuſammengeſetzte Säure als die ſalpetrichte Salpeterſäure (*ſchweflichte Schwefelſäure*). — Von dieſer Beſchaffenheit iſt die *rauchende Schwefelſäure*. (*Acidum ſulphuricum fumans*), oder das ſogenannte *eisartige Vitriolöl*. (*Oleum glaciale vitrioli*).

Dieſe

Dieſe zuſammengeſetzte Säure ſtöſst einen Geruch nach brennenden Schwefel aus, und kryſtalliſirt ſchon bey einigen Graden über den natürlichen Froſtpunct in durchſichtigen farbeloſen tafelförmigen Kryſtallen oder in weiſsen ſeidenglänzenden ſternförmig zuſammengehäuften Nadeln, die in Berührung mit der Luft weiſse, im höchſten Grade erſtickende ſichtbare Dämpfe ausſtoſsen (welchen Zuſtand ſie auch durch Erhitzung ſehr leicht annehmen), und nach und nach entweder zu einem völlig farbeloſen, oder, im Fall die Säure viel ſchweflichtſaures Gas enthält, zu einem braungefärbten durchſichtigen Liquido zerflieſsen. Beym Zuſatze von Waſſer entbinden ſich beſonders aus der braungefärbten Säure von den eben genannten weiſsen Dämpfen, und ſie entfärbt ſich bey einem gröſsern Zuſatz von Waſſer zuletzt gänzlich. Übrigens erhitzt ſich dieſe Säure mit dem Waſſer ſtärker als die reine Schwefelſäure, löſst den Indigo mit grüner Farbe auf, und wirkt überhaupt eben ſo, wie die orangegefärbte ſalpetrichte Salpeterſäure, mit einer gröſsern Energie auf die oxygenationsfähigen Subſtanzen.

12) Verbindet ſich mit den Alkalien, Erden und Metalloxyden zu eigenthümlichen Salzen. (*Schweflichtſaure Salze; Sulfits.*)

Vier-

Viertes Capitel.

Vom Schwefeloxyd.

(Oxide de ſoufre, Oxidum ſulphuris).

§. 171.

Wird Schwefel eine Zeitlang in Berührung mit der Luft im geſchmolzenen Zuſtande erhalten, ohne daſs er ſich übrigens entzündet, ſo abſorbirt er aus derſelben unmerklich einen geringen Antheil Oxygen und ändert ſich dadurch in eine dunkel violette oder braun gefärbte Subſtanz um, die von einer harzartigen Beſchaffenheit iſt, und, wenn ſie im flüſſigen Zuſtande plötzlich in kaltes Waſſer gegoſſen wird, eine Zeitlang weich und zähe bleibt. Dieſes Schwefeloxyd enthält nach THOM. THOMSON's Beſtimmung *2,4 P. C.* Oxygen *).

*) NICHOLSON's Journal. VI. p. 104. — Übrigens ſcheint nach den Unterſuchungen THOMSON's der Schwefel noch eines höhern Grades der Oxydation fähig zu ſeyn. Leitet man nämlich nach den Erfahrungen dieſes Chemikers oxygenirtſalzſaures Gas durch Waſſer, worin Schwefel ſuſpendirt ſich befindet, ſo bildet ſich ein Schwefeloxyd, welches 6,2 P. C. Oxygen hält, aber mit der Salzſäure in Verbindung bleibt.

V.

V.

Vom Phosphor und dessen Verbindungen mit dem Oxygen.

Erstes Capitel.

Vom Phosphor *).
(Phosphore — Phosphorus).

§. 172.

In der Natur kömmt Phosphor in seinem einfachen Zustande nirgends vor, sondern ist stets mit andern Substanzen verbunden, nahmentlich mit dem Oxygen als Phosphorsäure. In diesem Zustande findet er sich in allen drey Naturreichen, besonders häufig aber im Thierreich, daher er auch eine längere Zeit hindurch von den Chemikern den animalischen Substanzen beygezählt worden ist. Er wurde zuerst im Jahre 1669 von Brandt und fast zu gleicher Zeit auch von Kunkel und Boyle entdeckt.

§. 173.

Darstellung des Phosphors.

Man bereitet den Phosphor entweder 1) durch Decomposition des aus den calcinirten

*) *Synonyme: Brandt's Phosphor, Kunkelscher Phosphor, Harnphosphor, Englischer Phosphor. (Phosphorus Brandtii, Phosphorus Kunkelii, Phosphorus urinae.)*

nirten Knochen durch Hülfe der *Schwefel*ſäure gewonnenen ſäuerlich-phosphorſauren Kalks mittelſt Kohlenſtaubs in der Glühehitze.

Pelletier Obſervations réſultantes de l'operation du phosphore faite en grand; in deſſen Mémoires. I. p. 246.

Fourcroy et Vauquelin Expériences ſur les deux états du phosphate de chaux et ſur la préparation du phosphore; in den Mémoires de l'Inſtit. nat. Sc. math. et phyſ. II. p. 274.

Oder 2) durch Decompoſition des phosphorſauren Bleys, welches durch Bleyzucker, oder beſſer durch ſalpeterſaures Bley, aus dem Urin oder aus dem, aus den Knochen gewonnenen, ſäuerlich-phosphorſauren Kalk, oder auch aus jedem andern auflöſslichen phosphorſauren Salze erhalten werden kann, gleichfalls mittelſt der Kohle im Feuer.

Giobert Procédé pour tirer de l'urine le phosphore de Kunkel; in den Annales de Chimie. T. 12. p. 15.

Fourcroy et Vauquelin a. e. ang. O.

Hume; in Tilloch's Philoſoph. Magazine Nov. 1804.

Den auf die angegebene Art bereiteten Phosphor reinigt man nachgehends durch Schmelzen unter Waſſer und durch Hindurchdrücken desſelben durch ein Stück Gemſenhaut.

§. 174.

Eigenſchaften des Phosphors.

1) Der Phosphor iſt ein feſter Körper von einer weiſslichen ins gelbliche ſpielenden Farbe,

Farbe, und von einer dem Wachſe ähnlichen Conſiſtenz. Hat wie dieſer einen muſchlichen ſchwach fettglänzenden Bruch. Iſt meiſt nur durchſcheinend, ſelten vollkommen durchſichtig, und kryſtalliſirt nach PELLETIER *) in länglichen Octaedern, in glimmerartigen Blättchen oder in nadelförmig zuſammengehäuften Maſſen.

2) Hat einen etwas ſcharfen unangenehmen Geſchmack, und verbreitet einen eigenthümlichen knoblauchartigen Geruch.

3) Sein ſpecifiſches Gewicht iſt nach FOURCROY = 2,0332. Von Andern wird es zu 1,714 oder 1,770 angegeben.

4) Iſt ſehr leichtflüſſig. Nach der Beſtimmung von PELLETIER ſchmilzt er bey 36° R. Wird bey 83° R. mit Hülfe der Waſſerdämpfe in leichten Dämpfen verflüchtigt. Kömmt aber erſt bey 232° R. in wirkliches Kochen, und läſst ſich dann aus einem Gefäſse in das andere überdeſtilliren.

5) Iſt in Waſſer unauflösſlich, verwandelt ſich aber durch langes Liegen in demſelben in ein weiſses Phosphoroxyd.

6) Iſt auflösſlich in den fetten und flüchtigen Ölen, in Alkohol und in Äther.

7) In Berührung mit der Luft zerfließst der Phosphor allmählig zu phosphorichter Säure, indem er dabey ſichtbare Dämpfe ausſtöſst, die knoblauchartig riechen und im Dunkeln

*) Mémoires. I. p. 256.

keln leuchten. (*Langsame Verbrennung des Phosphors.*) Eine Erscheinung, die im reinen Oxygengase nicht Statt findet, und die eine Folge der Constitution des atmosphärischen Oxygens ist *).

Wird Phosphor aber in Berührung mit der Luft bis auf einige 40° R. erhitzt, oder berührt man denselben mit einem brennenden Körper, so entzündet sich derselbe, brennt unter starker Licht- und Wärmeentwickelung, und es bildet sich Phosphorsäure, welche anfangs als ein weisser sichtbarer Rauch erscheint, sich aber nachgehends zu weissen schneeartigen Flocken condensirt, die in feuchter Luft sehr schnell zu liquider Phosphorsäure zerfliessen. (*Schnelle oder rapide Verbrennung des Phosphors*).

Dieselbe Entzündung des Phosphors wird auch schon durch blosses Reiben des Phosphors oder durch Compression der Luft bewirkt.

Phosphorfeuerzeuge; Turiner Kerzen.

8) Noch weit heftiger und schneller erfolgt die Verbrennung des Phosphors in reinem Oxygengase, er entzündet sich darin schon, wenn er geschmolzen in dasselbe getaucht wird, und die Licht- und Wärmeentwickelung ist dabey so stark, wie sie bey keinem andern combustibeln Stoffe Statt findet. Übrigens ist das Resultat der Verbrennung, wie das

*) Fourcroy Système. I. p. 189.

das des Verbrennens desſelben in atmoſphäriſcher Luft, Phosphorſäure.

9) Der Phosphor verbindet ſich mit faſt allen einfachen oxygenationsfähigen Stoffen, und auch mit einigen Alkalien und Erden. Von dieſen Verbindungen weiter unten.

Zweytes Capitel.

Von der Phosphorſäure *).

(Acide phosphorique — Acidum phosphoricum).

§. 175.

Die Phosphorſäure kömmt nur in Verbindung mit ſalzfähigen Baſen vor, und findet ſich als ſolche insbeſondere in faſt allen animaliſchen Secretis und Excretis.

Ihre Natur als eigenthümliche Säure iſt zuerſt von Marggraf dargethan worden.

§. 176.

Miſchungsverhältniſs der Phosphorſäure.

Die Phosphorſäure iſt das bis jetzt bekannte Maximum der Oxygenation des Phosphors.

Da

*) *Synonyme: Vollkommne Phosphorſäure, Knochenſäure, — (Acide du phosphore, Acide phosphorique par déflagration, — Acidum phosphori, Acidum phosphori per deflagrationem.)*

Da nach LAVOISIER *) 45 Grän Phosphor beym Verbrennen in Oxygengas 138,75 Cubiczoll Oxygengas oder 69,375 Gran desselben absorbiren, und damit 114,375 Gran trockne schneeförmige Phosphorsäure bilden, so sind in 100 Theilen derselben enthalten:

39,35 Phosphor
60,65 Oxygen.

100,00

Nach Versuchen, die kürzlich ROSE **) über diesen Gegenstand angestellt hat, verbinden sich 100 Theile Phosphor mit 114,75 Oxygen, und bilden damit 214,75 Phosphorsäure, so dafs folglich nach diesen Versuchen 100 Theile feste Phosphorsäure bestehen aus:

46,5 Phosphor
53,5 Oxygen.

100,0

§. 177.

Darstellung der Phosphorsäure.

Die Phosphorsäure läfst sich darstellen:

1) Durch Verbrennen des Phosphors über Queckfilber, über Wasser oder unter Wasser ***).

2) Durch Säuerung des Phosphors mittelst Salpetersäure †) oder mittelst oxygenirter Salzsäure ††).

3)

*) Traité de Chimie. I. p. 59.

**) Über das quantitative Verhältnifs des Oxygens zum Phosphor in der Phosphorsäure; in GEHLENS Journ. der Chem. u. Phys. B. 2. p. 309.

***) PELLETIER Mémoires. I. p. 256.

†) LAVOISIER Mémoire sur un procedé pour convertir le phosphore en acide phosphorique sans combustion; in d. Mémoir. de l'Acad. roy. des Sc. de Paris. Ann. 1780. p. 349. (Auch in dessen Schriften. B. 5. p. 281.)

††) PELLETIER a. angef. O. I. p. 259.

3) Durch Umwandlung der, durch Zerfliessen des Phosphors an der Luft erhaltenen, phosphorichten Säure in Phosphorsäure mittelst Salpetersäure oder oxygenirter Salzsäure *).

4) Durch Ausscheidung der Phosphorsäure aus phosphorsauren Salzen, nahmentlich aus dem phosphorsauren Kalk der Knochen, mittelst der Schwefelsäure oder Salpetersäure **).

§. 178.

Eigenschaften der Phosphorsäure.

1) Die Phosphorsäure ist im höchst concentrirtesten Zustande ein farbeloser und vollkommen durchsichtiger fester Körper, der im Äussern dem Glase ähnelt. *(Glasige Phosphorsäure, verglasste Phosphorsäure, Phosphorglas).*

Die unmittelbar durchs Verbrennen des Phosphors in Oxygengas oder atmosphärischer Luft beym Ausschluss aller Feuchtigkeit gebildete

*) Pelletier a. angef. O. II. p. 140.

**) Gahn in den Edinburg. Medicin. Commentarien. Th. III. St. 1. p. 97.

Nicolas im Journal de Phys. T. XII. P. II. p. 449.

Dollfuss pharm. chem. Erfahrungen. Leipz. 1787. p. 60.

Richter über d. n. Gegenst. d. Chem. St. 1. p. 50. und in dem von ihm fortges. Bourguetschen Wörterbuche. IV. p. 6.

Fourcroy et Vauquelin in den Mémoir. de l'Inst. nat. II. p. 274.

Hume; in Tilloch's Phil. Mag. Nov. 1804.

bildete Phosphorsäure erscheint in Gestalt von weissen zarten schneeartigen Flocken.

2) Ist (in einem nicht zu concentrirten Zustande) krystallisationsfähig, und krystallisirt nach meiner Erfahrung in vollkommen durchsichtigen, schwach geschobenen vierseitigen oder platt gedruckten sechsseitigen Säulen mit vierseitiger Endpyramide, die in parallelen Richtungen mit den Seitenflächen einer schwach geschobenen vierseitigen Säule sich nett spalten lassen, oder auch in nadelförmig strahlig zusammengehäuften Krystallen *).

3) Ist vollkommen geruchlos, verursacht aber auf der Zunge einen angenehmen sauren Geschmack und röthet stark die Lacmustinctur.

4) Hat auf organische Substanzen nicht die der Schwefelsäure oder Salpetersäure eigenthümliche zerstörende Wirkung, und kann ohne Gefahr im concentrirtesten Zustande gekostet werden.

5) Ist im glasigen Zustande nach HASSENFRATZ = 2,876 specifisch schwer.

6) Ist in Wasser mit Erhitzung auflöslich, und hat zum Wasser eine vorzüglich starke Verwandschaft, daher die glasige und krystallisirte Phosphorsäure an der Luft sehr schnell zu einem dickflüssigen ölartigen Liquidum zerfliessen, und die glasige Phosphorsäure nach BERTHOLLET's **) Versicherung wenig-

*) Das Krystalliren der Phosphorsäure gelingt am besten mit der an der Luft halb zerflossenen glasigen Phosphorsäure oder noch besser mit der, durch concentrirte Salpetersäure aus phosphorichter Säure, bereiteten Säure. Diese krystallisirt bey Frostwetter binnen einigen Tagen.

**) GEHLEN Journ. d. Chem. u. Phys. I. p. 131.

wenigſtens noch die Hälfte ihres Gewichts Waſſer enthält.

6) Sie iſt ziemlich leichtflüſſig, aber im hohen Grade feuerbeſtändig, und übertrifft in dieſer Eigenſchaft alle übrigen Säuren. Indeſſen iſt die Phosphorſäure, wie ſchon Richter *) bemerkt hat, nicht ſo feuerbeſtändig wie man gemeiniglich annimmt.

7) Wird an der Luft und durch Oxygengas auf keine Weiſe verändert, und iſt keines höhern Grades von Oxygenation weiter fähig.

8) In der Kälte hat auf die concentrirte Phosphorſäure keine einzige einfache oxygenationsfähige Subſtanz Einwirkung. Bey einer ſehr hohen Temperatur ſind aber einige, als Waſſerſtoff, Eiſen und Zink, im Stande, dieſelbe zu desoxygeniren. Auch die Kohle desoxygenirt die Phosphorſäure in der Glühehitze.

9) Mit Phosphor erhitzt wird ſie in phosphorichte Säure umgeändert.

10) Mit den Alkalien, Erden und Metalloxyden tritt die Phosphorſäure zu eigenthümlichen Salzen zuſammen. *(Phosphorſaure Salze, — Phosphates)*.

*) Über d. n. Gegenſt. der Chem. St. 10. p. 208.

Drittes Capitel.

Von der phosphorichten Säure *).
(Acide phosphoreux — Acidum phosphoroſum).

§. 179.

Die phosphorichte Säure iſt bloſs ein Product der Kunſt. Ihre wahre Natur und Verſchiedenheit von der Phosphorſäure wurde zuerſt von LAVOISIER **) gezeigt.

Das genaue Miſchungsverhältniſs dieſer Säure iſt noch unbekannt. Es ſcheint indeſſen nicht conſtant zu ſeyn, indem die phosphorichte Säure in Berührung mit der Luft ſich durch eine allmählig fortſchreitende ſtärkere Säuerung in Phosphorſäure umändert.

§. 180.

Darſtellung der phosphorichten Säure.

Die phosphorichte Säure wird erhalten:

1) Durch langſame Verbrennung des Phosphors in atmoſphäriſcher Luft nach der Methode von PELLETIER ***), und in dem von dieſem Chemiker dazu angegebenen Apparate.

2)

*) *Synonyme: unvollkommene Phosphorſäure, phlogiſtiſirte Phosphorſäure — (Acide phosphorique phlogiſtiqué, Acide phosphorique par deliquescence. — Acidum phosphoricum phlogiſticatum, Acidum phosphori per deliquium).*

**) Mémoires de l'Acad. des Sc. de Paris. Ann. 1777.

***) Deſſen Mémoires, II. p. 134.

2) Durch Zerſetzung der Phosphorſäure mittelſt des Phosphors.

§. 181.

Eigenſchaften der phosphorichten Säure.

1) Die phosphorichte Säure iſt ein farbeloſes und vollkommen durchſichtiges tropfbares Fluidum von einer ölartigen Conſiſtenz.

2) Beſitzt einen unangenehmen knoblauchartigen Geruch, beſonders wenn man ſie zwiſchen den Fingern reibt, oder wenn man ſie erhitzt, ſchmeckt ſauer und röthet ſtark die Lacmustinctur, wirkt aber durchaus nicht ätzend auf organiſche Subſtanzen.

3) Ihr ſpecifiſches Gewicht im concentrirteſten Zuſtande iſt = 1,600.

4) Iſt flüchtig und läſst ſich in Geſtalt von weiſsen Dämpfen verflüchtigen.

5) Beſitzt zum Waſſer eine ſtarke Verwandſchaft, läſst ſich in allen Verhältniſſen damit miſchen, und zieht daſſelbe aus der Luft an.

6) Oxygenirt ſich durch Ausſetzen an die Luft oder in Berührung mit Oxygengas allmählig ſtärker, und geht dadurch nach und nach in Phosphorſäure über.

Wird ſie in Berührung mit der Luft ſtark erhitzt, ſo entzündet ſie ſich, brennt mit einer ziemlich lebhaften weiſsen Flamme, und ändert ſich dadurch unmittelbar in Phosphorſäure um.

7) Desoxygenirt die Salpeterſäure und oxygenirte Salzſäure und wird dadurch zur Phosphorſäure.

8) Zerlegt das Waſſer, wenn ſie mit demſelben erhitzt wird, und geht unter Entbindung von Phosphor-Waſſerſtoffgas in Phosphorſäure über.

9) Verbindet ſich mit den ſalzfähigen Baſen, und bildet mit ihnen eigenthümliche und von denen der Phosphorſäure ſpecifiſch verſchiedene Salze. *(Phosphorichtſaure Salze — Phosphites).*

Viertes Capitel.

Vom oxydirten Phosphor oder vom Phosphoroxyd. (Oxide de Phosphore — Oxidum phosphori).

§. 182.

Wird Phosphor eine Zeitlang hindurch in Berührung mit einem lufthaltigen Waſſer erhalten, oder wird derſelbe bey einer ſehr niedrigen Temperatur der Einwirkung einer ſchwachen oxygenirten Salzſäure ausgeſetzt, ſo entzieht er dieſen Oxygen, und ändert ſich dadurch in ein weiſslich gefärbtes, zerreibliches und pulverartiges Oxyd um, das ſehr wenig entzündlich iſt und die Feuchtigkeit der Luft kaum merkbar anzieht. Dieſes Oxyd

Oxyd iſt übrigens bis jetzt nicht näher unterſucht worden.

Nach STEINACKER'S *) Verſicherung ſoll ſich ein Phosphoroxyd von einer noch geringern Stufe der Oxydation (Phosphoroxydule) bilden, wenn Phosphor in ſehr engen und langen offenen Glasröhren in ein bis zur Temperatur des kochenden Waſſers erhitztes Sandbad, den Einwirkungen der Luft ausgeſetzt wird.

*) GEHLEN'S N. Allgem. Journ. d. Chem. B. 1. p. 681.

VI.

VI.

Von der Salzsäure und deren Verbindungen mit dem Oxygen.

Erstes Capitel.

Von der (einfachen) Salzsäure und dem salzsauren Gase *).

(Acide muriatique (simple); Gaz acide muriatique — Acidum muriaticum (simplex); Gas acidum muriaticum).

§. 183.

Die Salzsäure ist ihrer Natur nach eine Säure, indessen ist sie ein bis jetzt unzerlegter Stoff. Alle Versuche, sie zu zerlegen, sind bislang missglückt, und jede Hypothese bis auf die neueste von PACCHIANI, die man über die Natur ihrer Bestandtheile vorgebracht hat, ist bey näherer Prüfung als unhaltbar und auf Täuschungen gefusst befunden worden, und es ist mithin bloss hypothetisch und analogisch vorausgesetzt, dass man dieselbe als zusammengesetzt, aus einer eigenen Grundlage (*Grundlage der Salzsäure, Salzsäure-Ra-*

*) *Synonyme: gemeine Salzsäure, Kochsalzsäure, Kochsalzgeist, rauchender Salzgeist, — Gemeines salzsaures Gas, kochsalzsaures Gas, kochsalzsaure Luft, seesalzsaure Luft, Salzgas. (Acide marin, acide du sel, esprit du sel fumant — Gaz acide marin, air acide marin, air marin. — Acidum salis, acidum salis communis s. culinaris, acidum salis marini, spiritus salis fumans Glauberi — Acidum muriaticum gassosum, gas muriaticum, aër muriaticus, mephitis muriatica).*

Radical. — Radical muriatique, — Muriatum) und dem Oxygen betrachtet hat.

Die Salzſäure iſt übrigens eine der am häufigſten in der Natur vorkommenden Säuren, indeſſen, wie faſt alle dieſe Subſtanzen, kömmt auch ſie nirgends, einige ganz locale und dabey nicht einmal conſtante Fälle höchſtens ausgenommen, im einfachen ungebundenen Zuſtande vor, ſondern iſt ſtets mit ſalzfähigen Baſen beſonders mit Natron, Ammoniak, Kalk und Talkerde verbunden. Wie die Kohlenſtoffſäure iſt auch die Salzſäure im ungebundenen Zuſtande gasförmig (*ſalzſaures Gas*), wie ſolches zuerſt von Priestley gezeigt worden iſt, wird aber noch weit ſtärker, als das kohlenſtoffſaure Gas, vom Waſſer verſchluckt, und gibt damit eine liquide Säure (liquide Salzſäure, Salzſäure). Daher war ſie auch in dieſem Zuſtande den Chemikern weit früher bekannt, und wurde als ſolche bereits gegen die Mitte des 17ten Jahrhunderts zuerſt von Glauber aus dem Kochſalze mittelſt der Schwefelſäure dargeſtellt, indeſſen ſcheint ſchon Basilius Valentinus dieſelbe gekannt zu haben.

§. 184.

Darſtellung des ſalzſauren Gaſes und der liquiden Salzſäure.

Um liquide Salzſäure ſowohl zu chemiſchem als zu techniſchem Gebrauche zu bereiten, thut man am beſten, die Salzſäure aus dem Kochſalze mittelſt der Schwefelſäure bey einer mäſsigen Erhitzung zu ſcheiden, und das ſich entbindende ſalzſaure Gas vom kal-

ten

ten Waſſer abſorbiren zu laſſen. Man wählt am ſchicklichſten zur Ausführung dieſer Operation den Woulfiſchen Apparat, bedient ſich zum Entbindungsgefäſs für die Salzſäure eines Kolbens, und gieſst die Schwefelſäure nach Erforderniſs nach und nach durch eine gebogene Trichterröhre zu. Das Nähere dieſer Operation ſehe man bey:

Bouillon La-Grange. I. p. 178.

Berthollet l'Art de la teinture. 2. edit. I. p. 370.

Um gasförmige Salzſäure zu erhalten, darf man nur das auf die eben beſchriebene Art ſich entbindende ſalzſaure Gas, ſtatt in Waſſer zu leiten, unter Glocken, die mit Queckſilber gefüllt ſind, auffangen. Auch kann man daſſelbe auf eine ähnliche Art durch gelindes Erwärmen einer ſehr concentrirten (rauchenden) liquiden Salzſäure gewinnen.

§. 185.

Eigenſchaften der Salzſäure im gasförmigen und liquiden Zuſtande.

1) Die Salzſäure iſt im ungebundenen Zuſtande ein farbeloſes, vollkommen durchſichtiges und unſichtbares permanent elaſtiſches Fluidum. *(Gasförmige Salzſäure, ſalzſaures Gas).*

2) Iſt in dieſem Zuſtande ſpecifiſch ſchwerer als atmoſphäriſche Luft, und das ſpecifiſche Gewicht des ſalzſauren Gaſes verhält ſich zu dem der atmoſphäriſchen Luft nach Fontana wie 15987 : 10000, und der Cubiczoll des-

desſelben wiegt bey $55\frac{1}{2}°$ F. und $29\frac{1}{2}''$ Barometerſtand 0,654 Gran.

Nach Kirwan wiegen 100 Cubiczoll bey 57° F. und 29,6″ Barometerſtand 60 Gran.

3) Beſitzt einen eigenthümlichen ſafranartigen Geruch und einen ſehr ſcharfen zuſammenziehenden ſauren Geſchmack.

4) Röthet ſtark die Lacmustinctur und die damit gefärbten Papiere.

5) Inflammirt die Haut und verurſacht ein heftiges Jucken in derſelben, ohne ſie indeſſen zu zerſtören und zu färben. Greift ſtark die Augen an, und bewirkt einen häufigen Thränenausfluſs; reitzt heftig zum Huſten, und iſt überhaupt im hohen Grade irreſpirabel.

6) Iſt durchaus unfähig, die Verbrennung zu bewirken und zu unterhalten, und brennende Körper erlöſchen darin auf der Stelle. — Bey einigen brennenden Subſtanzen, z. B. bey einem brennenden Lichte, wird die Flamme in dem Augenblicke, wo ſie erlöſchen will, grün gefärbt.

7) *Licht und Wärmeſtoff* haben auf das ſalzſaure Gas keine Einwirkung, wodurch eine Änderung in der Conſtitution desſelben bewirkt würde.

8) Iſt unverbrennlich und läſst ſich mit Oxygengas gemiſcht nicht entzünden. Zeigt auch überhaupt auf das Oxygengas keine Einwirkung, obgleich in einem condenſirtern Zuſtande eine Vereinigung beyder zur oxygenirten Salzſäure erfolgt, wie ſogleich näher auseinander geſetzt werden ſoll.

9) Condensirt sich in Berührung mit der atmosphärischen Luft, in Folge seiner grossen Verwandschaft zum Wasser, zu weissen sichtbaren Dämpfen.

10) Hat auf sämmtliche einfache oxygenationsfähige Substanzen beym Ausschluss aller Feuchtigkeit keine Einwirkung, und verbindet sich nicht mit ihnen. Ist es feucht, so wirkt es vermöge seines Wassergehalts und seiner Verwandschaft zu den Metalloxyden auf einige Metalle, als Eisen, Zink etc.

11) Wird durch Electricität nicht verändert, ausgenommen dass es mehr entwässert wird *).

12) Wird vom Wasser sehr stark und sehr begierig absorbirt, und gibt damit die *liquide Salzsäure (Salzsäure)*.

Die Absorption des salzsauren Gases durchs Wasser erfolgt um so stärker, je kälter das Wasser ist.

Bey 49° F. und 29,6″ Barometerstand können nach Kirwan **) 10 Gran Wasser 10 Gran salzsaures Gas absorbiren, und die dadurch gebildete liquide Salzsäure nimmt den Raum

*) Henry in den Phil. Transact. for 1800. P.X. p. 188. Die Versuche Henry's beweisen zugleich, dass die Verwandschaft der Salzsäure zum Wasser so gross ist, dass es unmöglich fällt, das salzsaure Gas vollkommen wasserlos darzustellen. Salzsaures Gas, welches durch salzsauren Kalk so weit als möglich entwässert war, enthielt nach Henry in 100 Cubiczoll noch 1,4 Gran Wasser.

**) Irish Transactions. Vol. IV. p. 4. — Kirwan theilt daselbst auch eine Tabelle über den wahren Salzsäuregehalt in Salzsäuren von verschiedenem specifischen Gewichte mit.

Raum von beinahe 13,3 Gran Waſſer ein. Hat alſo ein ſpecifiſches Gewicht von 1,500 *).

Bey der Siedhitze des Waſſers hingegen findet keine Abſorption weiter Statt. Aber Eis abſorbirt dieſes Gas ungemein ſtark, indem es zu gleicher Zeit faſt eben ſo ſchnell ſchmilzt, als in kochendem Waſſer.

Die liquide Salzſäure iſt vollkommen durchſichtig und farbelos **), ſtöſst im concentrirten Zuſtande weiſse ſichtbare Dämpfe aus (*Rauchende Salzſäure, rauchender Salzgeiſt)*, und beſitzt übrigens alle Eigenſchaften der gasförmigen Salzſäure bis auf die, welche von der Gasform abhängig ſind. Auf die einfachen oxygenationsfähigen Subſtanzen hat ſie eben ſo wenig Einwirkung, als die gasförmige Salzſäure, ausgenommen auf diejenigen Metalle, welche das Waſſer zu zerlegen im Stande ſind.

Durch Kochen läſst ſich das ſalzſaure Gas aus dieſer Verbindung mit dem Waſſer wiederum abſcheiden. Eben ſo wird dieſelbe zum Theil von der Schwefelſäure aufgehoben. Hin-

*) In dieſem Zuſtande der Concentration läſst ſich indeſſen die Salzſäure nicht zum Aufbewahren darſtellen. Das ſpecif. Gew. der ſtärkſten Salzſäure, die ſich leicht bereiten und aufbewahren läſst, iſt 1,196, und dieſe hält 49 P. C. Salzſäure von 1,500 ſpec. Gew.

**) Gewöhnlich pflegt indeſſen die liquide Salzſäure gelblich gefärbt zu ſeyn, in Folge eines Antheils oxygenirter Salzſäure, oder, wie insbeſondere bey der des Handels, wegen eines Gehalts an ſalzſaurem Eiſen. Auch hält ſie wohl Schwefelſäure und ſchweflichte Säure. — Durch Deſtillation über etwas Kochſalz nnd durch gehörige Sonderung der zuerſt übergehenden Portion läſst ſie ſich von dieſen beygemengten Stoffen reinigen.

Hingegen durch Froſtkälte erfolgt keine Trennung der Salzſäure vom Waſſer, ſondern die liquide Salzſäure erſtarrt zu einer butterartigen Maſſe, wenn ſie einer ſehr ſtarken künſtlichen Kälte ausgeſetzt wird.

13) Von der Salpeterſäure wird die gasförmige Salzſäure ſtark abſorbirt, und es bildet ſich Salpeter-Salzſäure, wie ſolche auch durch die Vermiſchung der Salpeterſäure mit der liquiden Salzſäure entſteht. — (Man ſehe ein Mehreres darüber im nachfolgenden 4ten Capitel).

14) Mehrere oxygenirte Subſtanzen, beſonders einige der zum Maximum oxydirten Metalle, als ſchwarzes Magneſiumoxyd, braunes Bleyoxyd etc. werden durch die Salzſäure ſowohl im gasförmigen als liquiden Zuſtande desoxygenirt, und treten einen Theil ihres Oxygens an die Salzſäure ab, welche damit zur oxygenirten Salzſäure wird.

15) Mit den Alkalien, Erden und Metalloxyden vereinigt ſich die Salzſäure zu eigenthümlichen Salzen. *(Salzſaure Salze — Muriates).*

Daher das ſalzſaure Gas auch von dieſen Subſtanzen abſorbirt wird.

Zwey-

Zweytes Capitel.

Von der oxygenirten Salzſäure und dem oxygenirt-ſalzſauren Gaſe *).

(Acide muriatique oxigéné — Gaz acide muriatique oxigéné — Acidum muriaticum oxygenatum ſ. oxy-muriaticum — Gas acidum muriaticum oxygenatum ſ. oxy-muriaticum).

§. 186.

Die oxygenirte Salzſäure wurde 1774 zuerſt von Scheele entdeckt, und nachgehends insbeſondere durch Berthollet und Chenevix genauer unterſucht.

Sie iſt bloſs ein Product der Kunſt und kömmt im ungebundenen Zuſtande gasförmig vor. Das oxygenirt-ſalzſaure Gas hat aber die Eigenſchaft, vom Waſſer verſchluckt zu werden, und damit zur liquiden oxygenirten Salzſäure zuſammen zu treten.

Scheele Opuſcula. I. p. 249.

Berthollet ſur l'acide muriatique déphlogiſtiqué; in den Mémoires de l'Acad. roy. des Sc. de Paris. Ann. 1785. und Chapitre de l'acide muriatique

*) *Synonyme: Oxydirte Salzſäure, dephlogiſtiſirte Salzſäure — oxydirtes ſalzſaures Gas, dephlogiſtiſirtes ſalzſaures Gas, zündendes Salzgas. — (Acide muriatique déphlogiſtiqué, acide marin déphlogiſtiqué. Acide marin aéré. — Gaz acide marin déphlogiſtiqué, gaz acide marin aéré. — Acidum muriaticum dephlogiſticatum, acidum ſalis dephlogiſticatum. — Gas acidum muriaticum dephlogiſticatum, gas acidum ſalis dephlogiſticatum).*

riatique oxigéné, in dessen Statique chim. II. p. 183.

Hermbstädt über die Natur der dephlogistisirten Salzsäure; in dessen Versuchen und Beobachtungen. B. 1. p. 165.

Pelletier sur l'acide muriatique déphlogistiqué; in dessen Mémoires. I. p. 104.

Westrumb über die dephlogistisirte Salzsäure; in Crell's chem. Annal. 1790. B. 1. p. 3 u. 109. und B. 2. p. 45.

Fourcroy sur la combustion de plusieurs corps dans le gaz acide muriatique oxigéné; in den Annales de Chim. T. 4. p. 249.

Chenevix Obs. and Exp. upon oxygenized and hyperoxygenized muriatic acid; in den Philos. Transact. for 1802. Vol. I. p. 126.

§. 187.

Mischungsverhältniss der oxygenirten Salzsäure.

Nach Chenevix Untersuchung halten 100 Theile oxygenirter Salzsäure:

84	einfache Salzsäure
16	Oxygen.
100	

Berthollet bestimmt den Oxygengehalt der oxygenirten Salzsäure im Hundert nur auf 11.

§. 188.

Darstellung der oxygenirten Salzsäure im gasförmigen und liquiden Zustande.

Die Darstellung der oxygenirten Salzsäure im gasförmigen Zustande bezweckt man am besten, indem man einen Theil schwarzes Magnesiumoxyd mit 3 Theilen rauchender Salzsäure in einem kleinen, mit einer pneumati-

matiſchen Röhre verbundenen, franzöſiſchen Medicinglaſe, oder Kolben, mäſsig erhitzt, und das ſich entbindende Gas in gläſernen mit gut eingeriebenen Stöpſeln verſehenen und mit warmen Waſſer angefüllten Flaſchen auffängt.

In ſolchen Flaſchen kann man das oxygenirte ſalzſaure Gas beym Ausſchluſs alles Sperrwaſſers Monathe lang auf das vollkommenſte erhalten.

Um die liquide oxygenirte Salzſäure zu bereiten, verfährt man am beſten folgendermaſsen:

Man unterwirft ein Gemenge aus 10 Theilen ſchwarzes Magneſiumoxyd und 27 Theilen Kochſalz in einem geräumigen Kolben, bey einer mäſsigen Erhitzung, der Einwirkung von 20 Theilen concentrirter Schwefelſäure (66° Baumé), die zuvor mit gleichen Theilen Waſſer diluirt ſeyn muſs, und leitet das ſich entbindende Gas durch mehrere mit dem Kolben und unter ſich mittelſt Welterſcher Sicherheitsröhren verbundene und mit kaltem Waſſer gefüllte Woulfiſche Flaſchen.

Um ſowohl jeden Verluſt dabey zu vermeiden, als auch die Gefahr der Reſpiration dieſes Gaſes zu verhüten, thut man gut, die Säure mittelſt einer gebogenen Trichterröhre nach Erforderniſs einzutragen, und die letzte Woulfiſche Flaſche anſtatt Waſſers mit Pottaſchenauflöſung zu füllen. Auch müſſen die Flaſchen, wegen der Einwirkung des Lichts auf die liquide oxygenirte Salzſäure, behangen werden.

BERTHOLLET l'Art de la teinture. I. p. 219.
CHAPTAL Chimie appliquée aux arts. III. p. 95.
BOUILLON LA-GRANGE. I. p. 299.

§. 189.

Eigenschaften der oxygenirten Salzsäure im gasförmigen Zustande.

1) Die oxygenirte Salzsäure ist bey der mittlern Temperatur der Atmosphäre ein elastisches Fluidum, das vollkommen durchsichtig ist, sich aber durch eine gelb-grünliche Farbe auszeichnet. (*Oxygenirtsalzsaures Gas*).

Dasselbe ist indessen nicht permanent elastisch-flüssig (daher das oxygenirtsalzsaure Gas von einigen nur dunstförmige oxygenirte Salzsäure benannt wird), sondern verliert bey einigen Graden über 0° R. (bey + 4° R.) seine Gasgestalt, doch wohl nur in Folge seiner Verwandschaft zum Wasser, und condensirt sich zu einem festen, oft regelmäfsig krystallisirten Körper von gelbgrünlicher Farbe. Die Krystalle sind meist nadelförmig, doch zuweilen auch regelmäfsige vierseitige, an den Enden zugeschärfte Säulen, sechsseitige Tafeln oder hohle sechsseitige Pyramiden.

2) Ist specifisch schwerer als atmosphärische Luft.

3) Besitzt einen eigenthümlichen süfslich-bittern, sehr scharfen Geschmack und durchdringenden Geruch.

4) Äufsert auf die Organe des Geruchs und der Respiration sehr ausgezeichnete und heftige

heftige Wirkungen. Es trocknet die Naſenfeuchtigkeit ein, und verurſacht ähnliche Zufälle als der Schnupfen. Im Schlunde bewirkt es ebenfalls ein Gefühl von Trockenheit, reitzt auf das heftigſte zum Huſten, ſo daſs nicht ſelten Blutbrechen darnach erfolgt, und verurſacht leicht Lungenentzündung. Für ſich iſt es im hohen Grade irreſpirabel.

5) Entfärbt die mehrſten vegetabiliſchen und animaliſchen Pigmente und die damit gefärbten Subſtanzen, ohne die blauen zu röthen, und ohne daſs dieſelben ſich durch Alkalien wiederherſtellen laſſen, und wird dadurch in den Zuſtand der einfachen Salzſäure zurückgeführt.

6) Eine eben ſo zerſtöhrende Kraft übt dieſes Gas auf alle riechende thieriſche und vegetabiliſche Stoffe aus, und benimmt ihnen die geruchverbreitende Fähigkeit.

Auf dieſe merkwürdige Eigenſchaft gründet ſich die heilſame Anwendung, die man in neuern Zeiten mit ſo glücklichem Erfolge von dieſem Gaſe gemacht hat, um die Luft von ſchädlichen Miasmatis zu reinigen und der Anſteckung vorzubeugen.

Guyton-Morveau Traité des moyens de desinfecter l'air. 3. édition. à Paris 1805. 8.

7) Vom Waſſer wird das oxygenirtſalzſaure Gas abſorbirt, und bildet damit die *liquide oxygenirte Salzſäure (oxygenirte Salzſäure)*. Nach Berthollet's Verſuchen kann der Cubiczoll Waſſer bey 10° R. ungefähr 1,6 Gran oxygenirtſalzſaures Gas abſorbiren. (Das Weitere über die liquide Salzſäure. §. 190.)

8) Weder Licht- noch Wärmeſtoff verändern das oxygenirtſalzſaure Gas in ſeiner Conſtitution.

9) Durch Vermiſchen mit Oxygengas oder mit atmoſphäriſcher Luft, erleidet dasſelbe gleichfalls keine Änderung in ſeiner Conſtitution.

10) Alle oxygenationsfähige Stoffe, faſt ohne Ausnahme, zerlegen das oxygenirtſalzſaure Gas, entziehen ihm ſein Oxygen, verbinden ſich damit zu Oxyden oder Säuren, und bewirken ſo eine Umwandlung desſelben in einfache Salzſäure, die *in einigen Fällen* mit den entſtandenen Oxyden zu ſalzſauren Salzen zuſammentritt, wie z. B. beym Queckſilber.

Bey mehreren combuſtibeln Stoffen iſt die Zerlegung des oxygenirtſalzſauren Gaſes mit Erſcheinungen des wahren Verbrennens begleitet, z. B. beym Phosphor, Arſenik, Antimonium, Zinnober, Realgar etc. Bey einigen erfolgt die Wirkung momentan, z. B. beym Phosphor, Queckſilber, Schwefelwaſſerſtoff, oxydirten Salpeterſtoffgaſe, ſchweflichtſaurem Gaſe, Ammoniak etc.; bey andern hingegen allmählig (wenn ſie nicht durch Mitwirkung des Wärmeſtoffs beſchleunigt wird.), z. B. beym Waſſerſtoffgaſe, Kohlenſtoff-Waſſerſtoffgaſe.

Auch findet bey den mehrſten dieſe Zerlegung ſchon in der Kälte Statt. Einige wenige aber erfordern die Unterſtützung des Wärmeſtoffs, und ſie müſſen zuvor entweder hinlänglich erhitzt ſeyn, oder ſich ſchon im brennenden Zuſtande befinden, oder mit einem

nem brennenden Körper berührt werden, z. B. Kohle, Diamant, Schwefel.

Die Wirkung aller nur langſam auf das oxygenirtſalzſaure Gas einwirkenden Subſtanzen wird gleichfalls durch Unterſtützung des Wärmeſtoffs beſchleunigt und erhöht. Z. B. Waſſerſtoffgas entzündet ſich unter heftiger Detonnation, wenn dasſelbe mit oxygenirtſalzſaurem Gaſe gemiſcht durch glühende porcellanene Röhren geleitet wird, oder wenn man ein ſolches Gemiſch mit einem brennenden Körper berührt.

11) Wird von den Alkalien, mehreren Erden und Metalloxyden, wenn dieſelben ſich in Waſſer aufgelöſst oder in denſelben ſuſpendirt befinden, abſorbirt, und die oxygenirte Salzſäure tritt, wie es ſcheint, anfangs unzerſetzt mit dieſen ſalzfähigen Baſen in Verbindung, wird aber nachgehends bey zunehmender Concentration der Auflöſung gröſstentheils in hyper-oxygenirtſalzſaures Salz und einfaches ſalzſaures Salz allmählig zerlegt, indem das Oxygen eines Theils der oxygenirten Salzſäure ſich von der Salzſäure völlig losreiſst, und in einem andern correſpondirenden Theile derſelben dagegen ſich zur hyper-oxygenirten Salzſäure verdichtet *).

§. 190.

Eigenſchaften der oxygenirten Salzſäure im liquiden Zuſtande.

1) Die liquide oxygenirte Salzſäure iſt ein vollkommen durchſichtiges, grünlich gelb gefärb-

*) Chenevix a. ang. O. p. 134.
Berthollet Statique chim. II. p. 190.

gefärbtes tropfbares Fluidum, welches einen eigenthümlichen ſtarken erſtickenden Geruch verbreitet, auf der Zunge einen ſcharfen, herben, zuſammenziehenden Geſchmack verurſacht, und im concentrirten Zuſtande kaum ohne Gefahr gekoſtet werden kann.

2) Erſtarrt in der Froſtkälte zu einer nadelförmigen kryſtalliniſchen Maſſe, die gleichfalls eine grünlich gelbe Farbe beſitzt; zuweilen ſchieſst ſie auch in ähnlichen regelmäſsigen Kryſtallen an, wie die des durch den Froſt condenſirten oxygenirtſalzſauren Gaſes.

3) Hat im geſättigten Zuſtande bey 5° R. ein ſpecifiſches Gewicht von 1,003.

4) Wird vom Sonnenlicht unter Entbindung von Oxygengas in einfache Salzſäure zerlegt.

5) Wird durch Erhitzen als Gas aus der Verbindung mit dem Waſſer wiederum getrennt.

6) Röthet die Lacmustinctur und andere blaue Farbeſtoffe nicht, ſondern entfärbt und zerſtöhrt ſie, wie das oxygenirtſalzſaure Gas, ſo wie ſie dieſe Einwirkung überhaupt auf alle thieriſche und vegetabiliſche Pigmente, die gelben weniger, äuſsert.

Anwendung derſelben zum Bleichen der Leinewand, des Garns, der Baumwolle, des Wachſes u. ſ. w.

Berthollet deſcription du blanchiment par l'acide muriatique oxigéné; in deſſen l'Art de la teinture 2. edit. I. p. 211 - 295.

7)

7) Oxygenirt, wie das oxygenirtſalzſaure Gas, nur nicht mit derſelben Energie, faſt alle oxygenationsfähige Stoffe, und erleidet dadurch eine Desoxygenation in einfache Salzſäure, die in mehreren Fällen mit den ſich gebildeten Oxyden zu Salzen in Verbindung tritt.

8) Die ſalzfähigen Baſen haben auf die liquide Säure eine ähnliche Einwirkung als auf die gasförmige.

Drittes Capitel.

Von der hyperoxygenirten Salzſäure *).

(Acide muriatique ſuroxigéné — Acidum muriaticum hyper-oxygenatum, Acidum hyperoxy-muriaticum).

§. 191.

Die Verſuche von Berthollet und Chenevix über die hyper-oxygenirtſalzſauren Salze beweiſen auf das bündigſte, daſs in dieſen Subſtanzen die Salzſäure in einem gröſsern quantitativen Verhältniſſe mit dem Oxygen verbunden vorkomme, als in der oxygenirten Salzſäure, und daſs die Salzſäure mithin noch eines höhern Grades von Oxygenation als dieſe fähig ſey. Daher dieſe in den genannten Salzen enthaltene Salzſäure zum Unterſchiede der oxygenirten Salzſäure von

*) *Synonyme: Überoxydirte Salzſäure, überoxygenirte Salzſäure.*

von CHENEVIX *hyper-oxygenirte Salzſäure* benannt worden iſt.

BERTHOLLET Statique chimique. II. p. 183.

CHENEVIX Philoſoph. Transact. for 1802. p. 126.

§. 192.

Miſchungsverhältniſs der hyper-oxygenirten Salzſäure.

Nach CHENEVIX iſt die hyper-oxygenirte Salzſäure in 100 Theilen zuſammengeſetzt aus:

35,0 Einfache Salzſäure
65,0 Oxygen.
100,0

Sie enthält folglich über neunmal ſo viel Oxygen, als eine gleiche Menge der oxygenirten Salzſäure.

§. 193.

Darſtellung der hyper-oxygenirten Salzſäure.

CHENEVIX hat verſucht, die hyper-oxygenirte Salzſäure durch Zerlegung des hyperoxygenirtſalzſauren Kali mittelſt der Schwefelſäure iſolirt darzuſtellen, indeſſen iſt ihm dieſes nur unvollſtändig geglückt, daher auch die Eigenſchaften derſelben in dieſem Zuſtande noch höchſt unvollkommen bekannt ſind.

§. 194.

Eigenſchaften der hyper-oxygenirten Salzſäure.

1) In dem Augenblicke, wo die hyper-oxygenirte Salzſäure durch Schwefelſäure aus dem

dem hyper-oxygenirtſalzſauren Kali entbunden wird, erſcheint ſie als ein ſichtbarer ſchwerer, grünlich orangegefärbter Dampf, der zum Theil von der angewandten Schwefelſäure abſorbirt wird, und dieſe grünlich-orange färbt.

2) Beſitzt einen eigenthümlichen Geruch, der einige Ähnlichkeit mit ſalpetrichten Dämpfen hat, aber zugleich auſserordentlich fetide iſt.

3) Hat eine mehr betäubende Wirkung auf uns, und verurſacht bey weitem nicht in einem ſo hohen Grade, als die oxygenirte Salzſäure, catarrhaliſche Zufälle.

4) Röthet ſehr wahrſcheinlich die Farbe der blauen Pflanzenſäfte.

5) Bildet mit den Alkalien, Erden und Metalloxyden eigenthümliche und ſehr ausgezeichnete Salze. *(Hyper-oxygenirtſalzſaure Salze; Muriates ſur-oxigénés).*

Viertes Capitel.

Von der Salpeter - Salzſäure *).
(Acide nitro-muriatique — Acidum nitro-muriaticum).

§. 195.

Mit dem Nahmen *Salpeter - Salzſäure* hat man in der neuen chemiſchen Nomenclatur die, durch das Vermiſchen von Salzſäure und Salpeterſäure entſtehende, zuſammengeſetzte Säure bezeichnet.

Dieſe Säure enthält keineswegs, wie man wohl geglaubt hat, oxygenirte Salzſäure, und verdankt dieſer ihre vorzügliche oxydirende und auflöſende Kraft metalliſcher Subſtanzen, ſondern iſt eine Zuſammenſetzung aus Salzſäure, Salpeterſäure und oxydirtem Salpeterſtoffgaſe, und ihre ausgezeichneten Wirkungen auf die Metalle beruhen einzig auf die Verwandſchaft des Metalls, der Salzſäure und des Oxygens der Salpeterſäure, ſich gemeinſchaftlich zu vereinigen.

Das oxydirte Salpeterſtoffgas bildet ſich durch die Desoxygenation eines Theils der Salpeterſäure von Seiten der Salzſäure, daher die Entbindung von oxygenirter Salzſäure beym Vermiſchen der beyden Säuren, und wird durch die Verwandſchaft zur Salpeter-

ſäure

*) *Synonyme: Königswaſſer, Goldſcheidewaſſer. — (Eau regale, acide régalin — Aqua regis, aqua regia).*

ſäure zurückgehalten. Von ihm hängt die Farbe der Salpeter-Salzſäure ab *).

Man erhält dieſe Säure am beſten durchs Vermiſchen der Salpeterſäure mit Salzſäure im reinen concentrirten Zuſtande; kann ſie indeſſen auch durch Auflöſung von Kochſalz oder Salmiak in Salpeterſäure bereiten, obgleich nicht vollkommen rein.

§. 196.

Eigenſchaften der Salpeter-Salzſäure.

1) Die Salpeter-Salzſäure iſt im concentrirten Zuſtande ein vollkommen durchſichtiges, dunkel orangegefärbtes tropfbares Fluidum.

2) Riecht wie ſalpetrichte Salpeterſäure, und färbt wie dieſe die Haut, die Nägel und andere thieriſche Subſtanzen gelb.

3) Oxydirt faſt alle Metalle ohne Ausnahme, indem dieſe ſich auf Koſten der Salpeterſäure oxydiren, und als Oxyde mit der Salzſäure ſich vereinigen.

Über die *ſalpeter-ſalzſauren Salze (Nitro-muriates).*

*) Berthollet in den Mémoires de l'Acad. roy. des Sc. de Paris. Ann. 1783. p. 269. und in deſſen Statique chimique. II. p. 207.

VII.

Von der Flussſäure und dem flussſauren Gaſe *).
(Acide fluorique; Gaz acide fluorique — Acidum fluoricum; gas acidum fluoricum).

§. 197.

Die Flussſäure, welche wie die Salzſäure im ungebundenen Zuſtande permanent elaſtiſch-flüſſig iſt, und wie dieſe vom Waſſer zu einer liquiden Säure verdichtet wird, iſt gleichfalls eine bis jetzt unzerlegte Subſtanz, und man hat von ihr, wegen ihrer ſauren Eigenſchaften, ebenfalls nur nach Analogie geſchloſſen, daſs dieſelbe aus einer eigenthümlichen Grundlage *(Fluſsſäure-Radical, Radical fluorique, Fluorium)* und dem Oxygen beſtehe.

Dieſelbe wurde zuerſt von Scheele im liquiden Zuſtande entdeckt, und kurz darauf von Priestley auch als Gas dargeſtellt.

In der Natur kömmt ſie nur in Verbindung mit andern Subſtanzen vor; am häufigſten finden wir ſie mit Kalk verbunden im Fluſs oder Fluſsſpathe, aus welchem Mineralkörper ſie von Scheele auch zuerſt geſchieden

*) *Synonyme: Fluſsſpathſäure, Spathſäure — Fluſsſpathſaure Luft, fluſsſpathſaures Gas — (Acide du fluor, acide ſpathique — Gaz acide ſpathique, air acide ſpathique. — Acidum fluoris mineralis, gas acidum ſpathoſum, aër acidus ſpathoſus, mephitis fluoris mineralis).*

den worden iſt. Auſserdem iſt ſie im Kryolith, im Pycrnit und im Topas enthalten. Auch ſoll ſie in dem Schmelz der Zähne an Kalk gebunden vorkommen.

Scheele Examen chemicum fluoris mineralis eiusque acidi; in deſſen Opuſc. II. p. 1 u. 242.

Priestley Obſervations on fluor acid air; in deſſen Exp. and Obſ. II. p. 339.

Richter N. Gegenſt. der Chem. St. 4.

§. 198.

Darſtellung der Fluſsſäure im gasförmigen und im liquiden Zuſtande.

Die Fluſsſäure wird ſowohl in dem einen als in dem andern Zuſtande erhalten, wenn man 4 Theile pulveriſirten Fluſs mit 3 Theilen concentrirter Schwefelſäure in einem Kolben oder einer Retorte, aus Bley, Zinn, inwendig vergüldetem Silber oder am beſten aus Platin übergieſst, [(in einem Marienbade von Salzwaſſer)], die Miſchung einer gelinden Wärme ausſetzt, und das ſich entbindende fluſsſaure Gas entweder unter Glocken, die mit Queckſilber gefüllt ſind, auffängt, oder in Woulfiſche Flaſchen leitet, in denen Waſſer enthalten iſt, und die mit Eis umlegt ſind.

§. 199.

Eigenſchaften der Fluſsſäure im gasförmigen und im liquiden Zuſtande.

1) Die Fluſsſäure iſt im einfachſten Zuſtande ein farbeloſes, vollkommen durchſichtiges und unſichtbares permanent elaſtiſches Fluidum. *(Fluſsſaures Gas, gasförmige Fluſsſäure).*

2) Ist in diesem Zustande specifisch schwerer als atmosphärische Luft.

3) Besitzt einen sehr starken erstickenden Geruch, der mit dem des salzsauren Gases einige Ähnlichkeit hat, und verursacht wie dieses ein heftiges Jucken in der Haut, und inflammirt dieselbe in einem hohen Grade.

4) Hat einen sauren Geschmack, und röthet die mit Lacmus und andern blauen Pigmenten gefärbten Papiere.

5) Erleidet weder durch Licht- und Wärmestoff, noch durch Electricität *) eine Änderung in seiner Constitution.

6) Ist durchaus unfähig, die Verbrennung irgend eines combustibeln Stoffs zu bewirken und zu unterhalten, und hat überhaupt auf keinen einzigen der einfachen oxygenationsfähigen Stoffe Action.

7) Ist vollkommen irrespirabel.

8) Zeigt weder in der Kälte noch in der Wärme auf das Oxygen, sowohl im gasförmigen als auch im verdichteten Zustande, Einwirkung, und alle Versuche, dasselbe zu oxygeniren, sind bis jetzt misglückt.

9) Erscheint in Berührung mit der atmosphärischen Luft als ein weisser sichtbarer Dampf.

10) Wird vom Wasser sehr reichlich, besonders in der Kälte absorbirt, und tritt damit zur liquiden Säure in Verbindung. *(Liquide Flussäure)*.

Die

*) Henry in den Phil. Transact. for 1800.

Die liquide Flufsfäure ift farbelos und vollkommen durchfichtig, hat ein etwas gröfseres eigenthümliches Gewicht als reines Waffer, und befitzt, bis auf die von der Gasgeftalt abhängigen Eigenfchaften, alle Eigenfchaften der gasförmigen Flufsfäure, ausgenommen, dafs fie die das Waffer zerlegenden Metalle angreift. Die Flufsfäure wird aus diefer Verbindung mit dem Waffer durch Froft nicht gefchieden, und auch durch Kochen erfolgt keine vollkommene Trennung.

11) Verbindet fich mit den Alkalien, Erden und Metalloxyden zu eigenthümlichen Salzen (*Flufsfaure Salze; Fluates*), von denen die des Kalks, Baryts und Strontians unauflöslich find, daher die Auflöfungen diefer Alkalien durch die Flufsfäure getrübt werden.

Von den flufsfauren Salzen ift indeffen die Verbindung mit der Kiefelerde die merkwürdigfte und ausgezeichnetfte.

Das flufsfaure Gas löfst nämlich diefe Erde nicht nur geradezu auf, fondern vermag fie auch in bedeutender Menge mit fich im gasförmigen Zuftande verbunden zu enthalten. Daher die Flufsfäure das Glas, Porzellan, den Quarz und überhaupt alle kiefelerdehaltigen Subftanzen angreift und zerfrifst, und nicht aus gläfernen Geräthfchaften bereitet werden darf. Auch die liquide Flufsfäure vermag die Kiefelerde aufzulöfen, nur nicht in fo grofser Menge und mit derfelben Energie, weil ihre Kraft durch die Verbindung mit dem Waffer gefchwächt ift. Daher auch durch den Zufatz von Waffer fowohl die gas-

 för-

förmige Verbindung als auch die liquide zum Theil aufgehoben wird, und die Kieselerde sich als eine gallertartige mit etwas Flusssäure verbundene Masse ausscheidet.

Anwendung der Flussäure, um in Glas zu ätzen *).

Graf v. Gesler über das Verfahren, Zeichnungen in Glas zu ätzen; in Crells chem. Ann. 1786. B. 2. p. 494.

Klaproth über die Kunst, in Glas und Porzellan zu ätzen; in der Monathsschrift der Berliner Academie der Künste 1788. St. 2.

Puy-maurin de l'acide fluorique, de son action sur la terre siliceuse et de l'application de cette propriété à la gravure sur verre; in Rozier Observat. sur la phys. T. 32. p. 419.

*) Die Erfindung, mittelst Flussäure in Glas zu ätzen, war schon lange vor der Entdeckung der Flussäure von einem Nürnbergischen Künstler Heinrich Schwanhard im Jahre 1670 gemacht worden. Beckmann's Beytr. zur Geschichte der Erfindungen. B. 3. St. 4.

VIII.

Von der Boraxſäure *).
(Acide boracique — Acidum boracicum).

§. 200.

Auch bey dieſer Säure hat man nur nach Analogie geſchloſſen, daſs ſie aus einer eigenthümlichen einfachen oxygenationsfähigen Grundlage *(Boraxſäure-Radical; Radical boracique; Boracium)* und dem Oxygen zuſammengeſetzt ſey, obgleich dieſelbe wie die einfache Salzſäure und Fluſsſäure bis jetzt auf keine Weiſe hat zerlegt werden können, und ſich unter allen Umſtänden als ein einfacher Stoff bewieſen hat.

Die Boraxſäure wurde 1702 von Homberg entdeckt, indem derſelbe eine Miſchung aus Borax und Eiſenvitriol deſtillirte. Homberg hielt ſie für ein Product aus dem Vitriol, indeſſen Lemery der jüngere zeigte bald darauf, daſs man ſie aus dem Borax mittelſt Salzſäure oder Salpeterſäure ziehen könne, und Geoffroy und insbeſondere nach ihm Baron bewieſen, daſs ſie im Borax mit Natron verbunden vorkomme, und daſs

*) *Synonyme: Sedativſäure, Sedativſalz, narcotiſches Vitriolſalz. — (Acide boracin, ſel ſedatif, ſel volatil narcotique de vitriol — Acidum boracis, ſal ſedativum, ſal volatile vitrioli narcoticum).*

daſs man dieſes Salz aus dieſen beyden Subſtanzen zuſammenſetzen könne.

Die Boraxſäure kömmt natürlich im Saſſolin vor. Auſserdem findet ſie ſich mit Natron verbunden im Tinkal (oder Borax), mit Talkerde im Boracit und mit Kalk und Kieſelerde im Datolith.

§. 201.

Darſtellung der Boraxſäure.

Die Boraxſäure gewinnt man am beſten aus dem Borax, indem man zu einer geſättigten Auflöſung desſelben ſo lange concentrirte Schwefelſäure hinzugieſst, bis dieſelbe dem Geſchmack nach vorſticht. Die ſich hierauf in der Kälte ausſcheidende kryſtalliſirte Boraxſäure ſammelt man auf ein Filter, wäſcht ſie mit kaltem Waſſer aus, und reinigt ſie nachgehends durch wiederholtes Auflöſen in kochendem Waſſer und durch Kryſtalliſiren.

§. 202.

Eigenſchaften der Boraxſäure.

1) Die Boraxſäure kömmt im ungebundenen Zuſtande ſtets in feſter Geſtalt vor, und kryſtalliſirt in weiſsen ſchuppenartigen perlemutterglänzenden unvollkommen ſechsſeitigen Blättchen, die ſich fettig anfühlen laſſen, ſich biegen laſſen und etwas zähe ſind.

2) Ihr ſpecifiſches Gewicht im kryſtalliniſchen Zuſtande iſt nach Kirwan = 1,479 und im geſchmolzenen Zuſtande nach Hassenfratz = 1,808.

3)

3) Iſt völlig geruchloſs und beſitzt nur einen ſchwach ſäuerlichen, hintennach bitterlich kühlenden und zuletzt ſüſslichen Geſchmack.

4) Röthet die Lacmustinctur.

5) Schmilzt unter Aufblähen zu einem weiſsen durchſichtigen Glaſe, das an der Luft undurchſichtig wird und ſich mit einem weiſsen leichten Staube bedeckt. Sie verliert durch das Schmelzen faſt die Hälfte ihres Gewichts, theils als Folge des entweichenden Waſſergehalts, theils aber auch durch Verflüchtigung der Säure ſelbſt mit Hülfe der Waſſerdämpfe. Für ſich iſt die Boraxſäure übrigens feuerbeſtändig.

6) Wird vom Licht nicht verändert.

7) Iſt durchaus unverbrennlich und läſst ſich auf keine Weiſe oxygeniren.

8) Zeigt auf keinen einzigen der einfachen oxygenationsfähigen Stoffe Einwirkung.

9) Iſt im Waſſer ſchwer auflöſslich. Bey 78° F. ſind 34 Theile Waſſer erforderlich, um einen Theil Säure aufzulöſen. Bey der Siedhitze hingegen werden nur 13 Theile erfordert.

10) Iſt in Alkohol auflöſslich, und derſelbe kann, bis zum Sieden damit erhitzt, nach Wenzel $\frac{1}{5}$ ſeines Gewichts davon aufnehmen. Die Auflöſung brennt mit einer grünen Flamme.

11) Durch Unterſtützung der Wärme löſst ſich die Boraxſäure auch in den Ölen auf.

12) Bildet mit den Alkalien, Erden und Metalloxyden eigenthümliche Salze. *(Boraxſaure Salze; Borates).*

Zweyte Abtheilung.

Von den Metallen und ihren Verbindungen mit dem Oxygen.

Erstes Capitel.

Von den physischen und chemischen Eigenschaften der Metalle im Allgemeinen.

§. 203.

Character der Metallität.

Die Metalle haben einen so ausgezeichneten Habitus, und die Züge desselben sind so hervorstechend, daſs wir auf den ersten Blick schon hieran die Metallität eines Stoffs erkennen können.

Die Eigenschaften, wodurch die Metalle von allen übrigen Stoffen vorzüglich sich unterscheiden, und in denen folglich der Character der Metallität zu suchen ist, sind:

1) ihr eigenthümlicher Glanz,

2) ihr auffallend grosses specifisches Gewicht,

3) ihre Fähigkeit, in den mannigfaltigsten Proportionen zu wechselseitigen Verbindungen unter sich zusammen zu treten, dagegen sie nur mit sehr wenigen von den übrigen Stoffen Verbindungen eingehen. Und

4) ihre hervorstechende Verwandschaft zum Oxygen und die Erlangung einer weit aus-

ausgebreitetern Verbindungsfähigkeit durch die Oxygenation.

§. 204.

Aggregat-Zuſtand der Metalle.

Bis auf das Queckſilber beſitzen alle Metalle bey dem Druck und der Temperatur unſeres Dunſtkreiſes einen feſten Aggregat-Zuſtand. Das Queckſilber allein iſt tropfbarflüſſig. Mehrere von ihnen haben zugleich eine regelmäſsige Form, und kommen entweder mit derſelben ſchon natürlich vor, als Gold, Silber, Kupfer und Wismuth, oder *laſſen* ſich durch Kunſt kryſtalliſiren, wie dieſes unter andern insbeſondere von MONGEZ, TILLET und PAJOT verſucht worden iſt *).

Die vorzüglichſten bis jetzt beobachteten regelmäſsigen Kryſtallformen der Metalle ſind das Tetraeder, das Octaeder, die vierſeitige Pyramide, das Parallelupipedum, der Cubes, das Cubo-Octaeder, das Dodecaeder und das 24 Trapezoidal-eck. Mehrere Metalle nehmen auch auf ihren Oberflächen farrenkrautähnliche Figuren an, z. B. Antimonium, Silber etc.

Einige Metalle zeigen dabey ein ſehr deutlich blättriges Gefüge, als Antimonium, Zink, Tellur und Wismuth, und bey ein Paar von dieſen hat HAUY bereits die Grundform beſtimmt.

Andere hingegen ſind entweder vollkommen dicht. Hieher gehören z. B. Gold, Silber,

*) Journal de Phyſique. T. 13. p. 1. T. 18. p. 2. — T. 30. p. 1. 355. — T. 38. p. 58.

ber, Platin, Zinn, Nickel etc. oder haben doch eins ſehr feinkörniges Gefüge, z. B. Cobalt.

§. 205.

Glanz der Metalle.

Der Glanz hat bey den Metallen ſo etwas eigenthümlich ausgezeichnetes, daſs wir durch dieſes Merkmahl allein ſchon im Stande ſind, die metalliſche Natur eines Stoffs zu erkennen.

Die Metalle übertreffen alle übrige uns bekannten Stoffe bey weitem in Rückſicht der Stärke des Glanzes. Sie verdanken denſelben einer ſtärkern Zurückwerfung der Lichtſtrahlen, die wahrſcheinlich als Folge ihres dichtern Gefüges bey ihnen Statt findet.

Einige erdige Subſtanzen (z. B. Glimmer), kommen zuweilen in ihrem Glanze den Metallen nahe, indeſſen dieſer wird matt, ſobald man das Foſſil mit einem Federmeſſer ritzt, dahingegen das Metall unverändert ſeinen Glanz behält.

§. 206.

Durchſichtigkeit der Metalle.

Von allen uns bekannten Körpern ſind die Metalle die opakſten, und ſelbſt wenn ſie zu dünnen Blättchen geſtreckt werden, geſtatten ſie dem Lichte keinen Durchgang. Nur allein das Gold iſt in unendlich dünnen Blättchen (von $\frac{1}{280000}$ Zoll Dicke) vollkommen transparent.

Die

Die Undurchſichtigkeit kann folglich zu den Characteren des metalliſchen Habitus mit gezählt werden.

§. 207.
Farbe der Metalle.

Die Farbe, welche faſt bey allen Subſtanzen etwas unbeſtimmtes hat, und durchaus zu den ſpecifiſchen Characteren nicht darf gerechnet werden, iſt bey den Metallen ein ſpecifiſches Merkmahl, indem ſie bey ihnen nicht, wie bey den übrigen Körpern, von zufälligen Urſachen herrührt, ſondern bey ihnen aus der eigenthümlichen und unmittelbaren Reflexion der Lichtſtrahlen entſteht.

Bey den Metallen kommen drey Hauptfarben vor: die gelbe, die rothe und die weiſse.

Die gelbe Farbe iſt nur allein dem Golde eigen.

Die rothe Farbe kömmt bloſs dem Kupfer und dem Titan zu.

Alle übrige Metalle haben eine weiſse Farbe, indeſſen iſt dieſelbe bey ihnen ſehr mannigfaltig modificirt.

Rein weiſs oder ſilberweiſs kömmt ſie beym Silber, Platin, Nickel, Molybdän und Queckſilber vor.

Zinnweiſs beym Zinn und Antimonium.

Ins Bläuliche ſpielend beym Zink und Tellur.

Ins Röthliche ſpielend beym Cobalt.

Ins Gelbliche ſpielend beym Wismuth.

Ins Graue ſpielend beym Eiſen, Magneſium, Scheel, Uran und Chromium.

Stahlgrau beym Arſenik.

Ins Bläulichgraue ſpielend beym Bley.

§. 208.

Dichtigkeit der Metalle.

Alle bekannten Körper der Natur werden von den Metallen in Rücksicht ihrer Dichtigkeit weit übertroffen.

Die Metalle sind folglich auch von allen Körpern die schwersten.

Tabelle über das specifische Gewicht sämmtlicher in dieser Rücksicht schon untersuchten Metalle nach den vorzüglichsten Angaben. Das specifische Gewicht des Wassers zu 1,000 angenommen.

Nahmen der Metalle	Specifisches Gewicht der Metalle.			
	des geflossenen	Nach der Bestimmung von:	des gehämmerten	Nach der Bestimmung von:
Platin	19,500	Brisson	20,236	Brisson
			20,847	Guyton-Morveau
			20,875	Richter
			20,980	Borda
			21,000	Wollaston
			21,061	v. Sickingen
Gold	19,258	Brisson	19,3617	Brisson
Scheel	17,220	Allen und Aikin		
	17,600	D'Elhuyar		
Quecksilber	(des flüssigen) 13,547 (bey 47° F.)	Biddle	(des gefrornen) 14,391	Schulze
	13,568	Brisson	15,612 (bey — 40° F.)	Biddle
	14,110	Muschenbroek		
Bley	11,352	Brisson		

Pallo-

Nahmen der Metalle	Specifiſches Gewicht der Metalle. des geſloſſenen	Nach der Beſtimmung von:	des gehämmerten	Nach der Beſtimmung von:
Palladium			des gehämmerten 11,300 des gewalzten 11,800	Wollaston
Silber	10,474	Brisson	10,510	Brisson
Wismuth	9,670 9,822	Bergmann Brisson		
Uran	8,100 9,000	Klaproth Bucholz		
Molybdän	8,600	Bucholz		
Niccolan	8,55	Richter	8,6	Richter
Cobalt	7,700 8,538 7,811	Bergmann Hauy Brisson		
Nickel	8,279	Richter	8,666	Richter
Arſenik	8,310	Bergmann		
Kupfer	8,667	Brisson	8,900	Brisson
Eiſen	7,207	Brisson	7,788	Brisson
Zinn	7,291	Brisson	7,299	Brisson
Zink	7,190 6,862	Brisson Bergmann		
Magneſium	6,850 7,000	Bergmann Hjelm		
Antimonium	6,702 6,800	Brisson Bergmann		
Tellur	6,115	Klaproth		
Chromium	5,90	Richter		

§. 209.

Härte der Metalle.

In dieſer Eigenſchaft ſtehen die Metalle vielen unter den erdigen Subſtanzen und dem Diamante nach.

Man

Man bedient ſich daher auch mehrerer von dieſen letzten als Mittel, um den Metallen Politur zu geben.

Indeſſen kömmt dieſe Eigenſchaft auch mehreren Metallen in einem beträchtlichen Grade zu; und die Leichtigkeit, mit der ſie ſich in alle beliebige Formen bringen laſſen, macht ſie von dieſer Seite für die techniſchen Künſte ſo ausnehmend wichtig.

In Rückſicht der Grade der Härte folgen die Metalle ungefähr in folgender Ordnung auf einander:

Scheel.
Magneſium.
Eiſen.
Titan.
Nickel.
Platin.
Kupfer.
Silber.
Wismuth.
Gold.
Zink.
Antimonium.
Cobalt.
Uran.
Zinn.
Bley.
Arſenik.

§. 210.

Ductilität und Sprödigkeit der Metalle.

Ductilität, oder die Eigenſchaft, ſich unter dem Hammer auf dem Ambos, oder mit-

telſt zweyer auf einander laufender Walzen ausſtrecken, und ſich zu Drath ziehen zu laſſen, iſt ebenfalls eine von den Eigenſchaften, welche wir nur bey den Metallen in einem eminent hohen Grade antreffen.

Sie iſt indeſſen nicht allen Metallen eigen, ſondern mehrere zeichnen ſich im Gegentheil durch eine auffallend groſse Sprödigkeit aus.

Zu den ductilen Metallen gehören folgende. Sie ſind nach den Graden ihrer Ductilität aufgeführt.

Gold.
Platin.
Silber.
Kupfer.
Eiſen.
Zinn.
Nickel.
Bley.
Zink.
* *

Queckſilber, Molybdän, Palladium, Niccolan.

Die ſpröden Metalle folgen, ihrer Sprödigkeit nach, ungefähr in folgender Ordnung:

Arſenik.
Cobalt.
Magneſium.
Antimonium.
Wismuth.
Zink.

Zu den ſpröden Metallen gehören ferner noch Scheel, Uran, Titan, Chromium, Tellur, Cerium und Iridium, von denen indeſſen die

die Grade der Sprödigkeit gegen die übrigen noch nicht beſtimmt ſind.

Die ductilen Metalle führten in den ältern chemiſchen Nomenclaturen den Nahmen der *vollkommenen* oder *ganzen Metalle*, dahingegen die ſpröden Metalle *Halbmetalle* genannt wurden.

§. 211.

Elaſticität (Federkraft) der Metalle.

Dieſe Eigenſchaft ſcheint bey den Metallen im Verhältniſs zu ihrer Härte zu ſtehen, und kann durch dieſelben Hülfsmittel wie die Härte vermehrt werden.

§. 212.

Stärke des Zuſammenhangs (Zähigkeit) der Metalle.

Die Stärke des Zuſammenhangs iſt bey den Metallen ſehr verſchieden. Einige der ſpröden Metalle beſitzen nur einen ſehr ſchwachen Zuſammenhang; dagegen mehrere der ductilen Metalle alle übrige Subſtanzen in Hinſicht der Stärke ihres Zuſammenhangs zu übertreffen ſcheinen.

Man ſchätzt dieſe Eigenſchaft bey den Metallen durch das Gewicht, welches erforderlich iſt, um eine Metallſtange- oder Drath von gegebenem Durchmeſſer zu zerreiſsen.

Die Ordnung, in welcher die einzelnen (in dieſer Hinſicht bereits unterſuchten) Metalle der Stärke ihres Zuſammenhangs nach auf einander folgen, iſt:

Nach MUSSCHENBROEK *).	Nach dem GRAFEN VON SICKINGEN **).
Eisen.	Eisen.
Silber.	Kupfer.
Kupfer.	Platin.
Gold.	Silber.
Zinn.	Gold.
Wismuth.	
Zink.	
Antimouinm	
Bley.	

Durch Legiren mit andern Metallen ***) und so auch durch Hämmern, Walzen etc. wird die Stärke des Zusammenhangs beträchtlich abgeändert.

§. 213.

Klang der Metalle.

Die Eigenschaft, beym Anschlagen harter Körper einen Ton von sich zu geben, ist den Metallen besonders eigenthümlich.

Kupfer und Silber übertreffen in Rücksicht dieser Eigenschaft alle andere Metalle.

Beym Zinn und in etwas auch beym Zink vernimmt man, wenn man sie biegt, einen eigenen schreienden Ton, der beym Zinn unter dem Nahmen des Geschreis des Zinns bekannt ist.

§. 214.

Geruch und Geschmack der Metalle.

Der gröſste Theil der Metalle ist im einfachen festen Zustande völlig geschmack- und geruch-

*) Differt. phys. experiment. L. 13. 1729. p. 423.
**) Versuche über die Platina. Mannheim 1782. 8. p. 114.
***) ACHARD sur les propriétés des alliages metalliques. à Berlin 1788. 4.

geruchlos; nur einige, als Kupfer, Bley, Zinn, Zink und Antimonium äuſsern, wenn man ſie mit den Fingern reibt, einen zwar ſchwachen, aber doch eigenthümlichen Geſchmack und Geruch. Indeſſen iſt es nicht unwahrſcheinlich, daſs die Metalle im dampfförmigen, oder in einem oder andern mehr aufgelöſstern Zuſtande, wie dieſes bey mehreren die Erfahrung auch ſchon ausweiſst, ſich durch einen ſpecifiſchen Geruch und Geſchmack auszeichnen.

Magnetismus der Metalle.

Electriſche und galvaniſche Eigenſchaften derſelben.

§. 215.

Schmelzbarkeit und Flüchtigkeit der Metalle.

Alle Metalle ohne Ausnahme ſind ſchmelzbar, indeſſen iſt der Grad ihrer Schmelzbarkeit ſehr verſchieden, wie dieſes aus nachſtehender Tabelle zu erſehen iſt.

Tabelle über die Schmelzbarkeit der Metalle.

Nahmen der Metalle.	Temperatur, bey der ſie ſchmelzen.
Queckſilber	— 31,5° Reaumur
Zinn	+ 160° —
Wismuth	+ 205° —
Bley	+ 250° —
Tellur	+ 250° — und +
Zink	+ 296° —
Antimonium	+ 345°
* * *	* * *
Kupfer	27° Wedgwood

Nahmen der Metalle.	Temperatur, bey der ſie ſchmelzen.
Silber	28° WEDGWOOD
Gold	32° —
Cobalt	130° —
Nickel	150° — und +
Eiſen	158° —
Magneſium	160° —
Scheel	170° — und +
Platin	170° — und +

Sämmtliche Metalle ſind ferner fähig, bey einer noch erhöhten Einwirkung des Wärmeſtoffs aus dem tropfbar flüſſigen Aggregat-Zuſtande in den dampfförmigen überzugehen. Indeſſen iſt der Grad ihrer Flüchtigkeit eben ſo wie der ihrer Schmelzbarkeit ungemein verſchieden.

Arſenik verflüchtigt ſich ſchon bey 156° R. und Queckſilber bey 658° F.; dagegen Gold und Platin nur im Focus groſser Brenngläſer eine Verflüchtigung zulaſſen.

Übrigens vermiſſen wir noch genaue Angaben der Temperaturen, bey denen die Metalle die Dampfform annehmen.

Dilatation der Metalle durch den Wärmeſtoff.

Wärmeleitende Kraft der Metalle.

§. 216.

Von der Oxygenation der Metalle.

Alle Metalle ohne Ausnahme ſind oxygenationsfähige Subſtanzen, und einer der Hauptcharactere der Metallität liegt in der überwiegenden Verwandſchaft derſelben zum Oxygen.

Die

Die Oxygenation der Metalle muſs daher, wie bey allen oxygenationsfähigen Stoffen, auch bey den Metallen das Phänomen ſeyn, welches wir zuerſt einer nähern Betrachtung unterwerfen; denn alle übrige Verbindungen, welche die Metalle eingehen können, ſtehen nicht nur ihrer Verbindung mit dem Oxygen nach, ſondern auch alle Phänomene, welche die Metalle in ihrer Action auf die übrigen Körper darbieten, und die Veränderungen, welche ſie dabey erleiden, haben gröſstentheils ihren Grund in der Stärke der Verwandſchaft der Metalle zum Oxygen, und in der Proportion und in den Graden der Condenſation, in welchen das Oxygen ſich mit ihnen verbinden kann.

Indeſſen weichen die Metalle in Abſicht der Leichtigkeit, mit der ſie ſich oxygeniren, ungemein von einander ab.

Arſenik, und noch mehr Magneſium, zeichnen ſich durch eine ſo groſse Oxygenationsfähigkeit aus, daſs ſie, der Luft ausgeſetzt, ſchon bey der gewöhnlichen Temperatur derſelben eine Oxygenation erleiden; dagegen Platin und Gold nur durch Hülfe der Electricität oder der Salpeter-Salzſäure ſich oxygeniren laſſen.

Eben ſo zeigen ſich bey ihnen in Abſicht der Stärke der Verwandſchaft zum Oxygen ſehr auffallende Unterſchiede.

Platin, Gold und Silber beſitzen zum Oxygen nur eine ſchwache Verwandſchaft, und in den Verbindungen, die das Oxygen

mit diesen Metallen constituirt, befindet es sich so schwach condensirt, daſs eine bloſse Erhitzung hinreicht, um seine Verbindung mit denselben wiederum aufzuheben.

Beym Zinn, Antimonium, Wismuth, Arsenik, Bley, Kupfer, Eisen, Zink, Magnesium und mehreren anderen hingegen bemerken wir ein viel gröſseres Anziehungsvermögen zum Oxygen. Das Oxygen erleidet durch diese Metalle eine so groſse Condensation, daſs es durch bloſse Erhitzung von ihnen nicht kann völlig abgeschieden werden, und solches nur durch Concurrenz anderer combustibler Stoffe bey diesen Metallen möglich ist.

Wie jeder andere oxygenationsfähige Stoff mehrerer Grade von Oxygenation fähig ist, so sind dieses auch die Metalle.

Der gröſste Theil der Metalle ist indessen bloſs einer Oxydation fähig.

Nur sieben von ihnen, nämlich Arsenik, Chromium, Scheel, Molybdän, Columbium, Tantalum und Osmium erlangen durch die Oxygenation die Eigenschaften der Säuerung.

Beym Arsenik, Chromium und Molybdän sind die Charactere der Säuerung sehr deutlich. Beym Scheel, Columbium, Tantalum und Osmium hingegen sind dieselben nicht so scharf bezeichnet, und die Säuren dieser Metalle nähern sich den Metalloxyden anderer Metalle, deren Stufe der Oxydation so hoch ist, daſs sie die Verbindungen mit den Säuren verweigern, hingegen mit einigen von den

den ſalzfähigen Baſen Verbindungen eingehen, wie z. B. ſchwarzes Magneſiumoxyd.

Die Grade der Oxydation ſind gleichfalls bey den Metallen ſehr verſchieden, und nicht durchgängig auf ein Maximum und Minimum eingeſchränkt.

So iſt das Antimonium z. B. eines ſechsfachen Grades der Oxydation fähig, dahingegen Kupfer nur 2 Grade derſelben annimmt.

Vor Lavoisier wurden die Metalloxyde durch den Nahmen *Metallkalk*, und der Prozeſs der Oxydation an der Luft die *Calcination der Metalle* genannt.

§. 217.

Einfluſs des Wärmeſtoffs auf den Oxygenationsprozeſs der Metalle.

Kein Stoff hat auf den Oxygenationsprozeſs der Metalle einen ſo bedeutenden und ſo entſchiedenen Einfluſs als der Wärmeſtoff.

Die Temperatur erhebt nicht nur die Intenſität der Verwandſchaft der Metalle zum Oxygen, ſondern von ihr hängt zugleich der Grad der Oxygenation ab, welchen die Metalle erleiden, und bey vielen Metallen auch die Möglichkeit, ſich zu oxygeniren.

Indeſſen hat der Wärmeſtoff als Beförderungsmittel der Oxygenation der Metalle eine Gränze, ein Maximum, über welches ſein Einfluſs wiederum vermindernd wirkt.

§. 218.

Vorkommen der Metalle in der Natur.

Die Metalle finden ſich in der Natur in einem fünffach verſchiedenen Zuſtande, nämlich:

1) Gediegen.
2) Natürlich legirt.
3) Vererzt.
4) Als Oxyd.
5) Als Salz.

§. 219.

Anzahl und Claſſification der Metalle.

Die Anzahl der gegenwärtig bekannten Metalle mit Einſchluſs einiger noch zweifelhaften beläuft ſich auf 29. Ihre Nahmen ſind bereits oben § 71. angeführt worden *). Dieſe 29 Metalle laſſen ſich noch am ſchicklichſten nach ihrer Reductionsfähigkeit unter folgende zwey Claſſen vertheilen:

1te Claſſe. Metalle, die für ſich nicht reducibel ſind.

2te Claſſe. Metalle, die für ſich reducibel ſind.

*) Zu den §. 71. erwähnten Metallen müſſen noch die beyden von Wollaston im Platinerz entdeckten Metalle, das *Palladium* und *Rhodium* hinzugefügt werden.

Ite Claſſe. Metalle, die für ſich nicht reducibel ſind.

Zweytes Capitel.

Vom Arſenik *).
(Arſenik — Arſenicum).

§. 220.

Das Arſenik kömmt in der Natur ziemlich häufig im gediegenen Zuſtande als ſogenannter Scherbencobalt vor; findet ſich aber auch auſserdem im Mispickel mit Eiſen verbunden, im Kupfernickel mit Nickel, im Glanzcobalt mit Cobalt, Eiſen und Schwefel, im Auripigment und Realgar mit Schwefel etc.

Paracelsus ſcheint das Arſenik ſchon gekannt zu haben. Noch weit früher aber kannte man die arſenichte Säure, oder den ſogenannten weiſsen Arſenik; man findet desſelben bereits von Avicenna im 11ten Jahrhunderte erwähnt.

Brandt in den Act. litt. et ſc. Suec. ad annum 1733. Vol. III. p. 39.
Macquer in den Mémoir. de l'Acad. roy. des Sc. Ann. 1746. p. 326. und Ann. 1748. p. 49.
Monnet ſur l'arſenic. Berlin 1774.
Bergmann de arſenico; in deſſ. Op. Vol. II. p. 272.
Scheele de arſenico eiusque acido; in deſſen Opuſc. Vol. II. p. 28.
Richter über das Arſenik; in d. n. Gegenſt. St. 10. p. 124.

I.

*) *Synonyme: Arſenikmetall, Arſenikkönig, (Fliegenſtein, Mückenpulver,) — (Regule d'arſenic — Regulus arſenici).*

I. Vom Arſenik im metalliſchen Zuſtande.

§. 221.

1) Das Arſenik beſitzt eine ſtahlgraue, etwas ins bläuliche ſpielende Farbe, hat einen ziemlich beträchtlichen Glanz, ein blättriges Gefüge, und kryſtalliſirt durch Sublimation in Tetraëdern oder Octaëdern.

2) Specifiſches Gewicht desſelben iſt = 8,308. (Das ſpecifiſche Gewicht des gediegenen Arſeniks iſt nur 5,724 bis 5,763.)

3) Iſt eins von den ſprödeſten Metallen und beſitzt nur eine geringe Härte.

4) Iſt von allen Metallen das flüchtigſte, ſo flüchtig, daſs es ſich nicht ſchmelzen läſst. Es verflüchtigt ſich bey 144° R.

5) Hat weder einen merkbaren Geruch noch Geſchmack.

6) Verliert an der Luft ſehr bald ſeinen metalliſchen Glanz, und überzieht ſich mit einem ſchwärzlichen Oxyd.

7) Unter dem Zutritt der Luft erhitzt, oxygenirt es ſich ausnehmend leicht, und ändert ſich in arſenichte Säure um, die ſich in weiſsen ſichtbaren Dämpfen, welche einen knoblauchartigen Geruch verbreiten, verflüchtigt, und ſich leicht in der Kälte verdichten. Oft findet dabey eine Entzündung des Arſeniks Statt, und dasſelbe brennt mit einer dunkelbläulichen Flamme. Nach Proust erleidet das Arſenik hiebey eine Gewichtszunahme von 33 P. C.

II. Vom Arſenik im oxygenirten Zuſtande.

§. 222.

Vom Arſenikoxyd.

Als ſolches hat man die pulverartige ſchwärzliche Subſtanz anzuſehen, welche ſich durch ſpontane Oxydation des Arſeniks an der Luft bildet *).

§. 223.

Von der arſenichten Säure †).

(Acide arſenieux — Acidum arſenicoſum).

A) Miſchungsverhältniſs der arſenichten Säure.

100 Theile arſenichte Säure beſtehen aus:	Arſenik.	Oxygen.	Nach der Beſtimmung von:
	75,2	24,8	PROUST **)
	74,24	25,76	THENARD ***)
	86,86	13,14	RICHTER

B. Eigenſchaften der arſenichten Säure.

1) Die arſenichte Säure kömmt in Geſtalt einer weiſsen durchſichtigen feſten Subſtanz vor, die ein dichtes Gefüge hat, und auf dem friſchen Bruch glasglänzend iſt. *(Glaſige arſenichte Säure).*

2) Kryſtalliſirt durch Auflöſen in Waſſer oder durch Sublimation in kleinen durchſichtigen Nadeln oder regelmäſsigen Tetraëdern und Octaëdern.

3)

*) Dieſes Oxyd entſteht auch bey unvollſtändiger Verbrennung des Arſenik-Waſſerſtoffgaſes.

**) Journ. de Phyſ. T. 53. p. 94.

***) Annales de Chimie. T. 50. p 223.

†) *Synonyme: Arſenikoxyd, weiſser Arſenik, Arſenik, Arſenikblumen, Giftmehl, Hüttenrauch. — (Oxide d'arſenic, Arſenic, Fleurs d'arſenic. — Oxidum arſenici, arſenicum, flores arſenici).*

3) Zerfällt an der Luft zu einem weiſsen Pulver.

4) Das ſpecifiſche Gewicht der glaſigen iſt = 5,000 nach Bergmann; das der zerfallenen = 3,766.

5) Verurſacht einen ſcharfen herben, hintennach ſüſslichen Geſchmack, und wirkt innerlich als das heftigſte Gift.

6) Iſt ſehr flüchtig, (aber weniger als Arſenikmetall) und verflüchtigt ſich, ohne decomponirt zu werden, bey 144° R. in weiſsen ſichtbaren Dämpfen, die einen ſtarken knoblauchartigen Geruch verbreiten, und ſich in der Kälte wiederum verdichten. *(Arſenikblumen)*.

Erhitzt man die arſenichte Säure in verſchloſſenen Gefäſsen ſtark, ſo erleidet ſie eine Schmelzung, und nimmt nachgehends beym Erkalten das zuvor erwähnte glaſige Anſehen an.

7) Iſt im Waſſer auflöſslich. Erfordert dazu nach Bergmann von kochendem Waſſer 15 Theile und von kaltem Waſſer (bey 15° F.) 80 Theile. Nach Hahnemann's Verſuchen ſind bey 96° F. 96 Theile Waſſer erforderlich, um einen Theil arſenichte Säure aufzulöſen. — Die Auflöſung röthet *nur* ſchwach das mit Lacmus gefärbte Papier.

8) Iſt in mehreren Säuren, z. B. Schwefelſäure, Salzſäure etc. mit Unterſtützung der Wärme auflöſslich; ſcheint aber in der Kälte unverändert wiederum daraus niederzufallen.

9)

9) Salpeterſäure, Salpeter-Salzſäure und oxygenirte Salzſäure verwandeln die arſenichte Säure in Arſenikſäure.

10) Wird durch Waſſerſtoff, Schwefel, Phosphor, Kohle und mehrere Metalle reducirt, und das reducirte Arſenik tritt dabey zugleich mit einigen von dieſen Subſtanzen in Verbindung.

11) Bildet mit den Alkalien, Erden und Metalloxyden eigenthümliche Salze. *(Arſenichtſaure Salze; Arſenites).*

Von der Arſenikſäure.
(Acide arſenique, — Acidum arſenicum *)).

§. 224.

SCHEELE hat im Jahr 1775 dieſe Säure zuerſt für ſich dargeſtellt, und iſt daher als der Entdecker derſelben anzuſehen, obgleich bereits MACQUER dieſelbe ſchon in ihren ſalzigen Verbindungen kannte.

Wir treffen die Arſenikſäure im Pharmacolith, im Olivenerz und in einigen andern ähnlichen Verbindungen in der Natur an.

Auſser den ſchon erwähnten Abhandlungen ſehe man:

BUCHOLZ über die Arſenikſäure und ihre Bereitung; in SCHERER's Journal der Chemie. B. 9. p. 397.

§. 225.

*) *Synonyme: Acide arſenical, — Acidum arſenici.*

§. 225.

Miſchungsverhältniſs der Arſenikſäure.

	Arſenik.	Oxygen.	Nach der Beſtimmung von:
100 Theile Arſenikſäure beſtehen aus:	65,3	34,7	PROUST
	64,0	36,0	THENARD
	74,09	25,91	RICHTER
	72,36	27,64	BUCHOLZ

§. 226.

Darſtellung der Arſenikſäure.

Man bewerkſtelligt dieſelbe

1) durch vollſtändige Säuerung der arſenichten Säure, entweder mittelſt Salpeter-Salzſäure nach der durch BUCHOLZ verbeſſerten Scheelſchen Methode, oder mittelſt des Salpeters nach dem von RICHTER *) angegebenen Verfahren.

2) Durch vollſtändige Säuerung des Arſeniks mittelſt der Salpeterſäure **).

§. 227.

Eigenſchaften der Arſenikſäure.

1) Die Arſenikſäure iſt im concentrirteſten Zuſtande feſt, und kömmt als eine undurchſichtige weiſsgefärbte dickliche Maſſe von einer butterartigen Conſiſtenz vor.

2) Iſt keiner regelmäſsigen Kryſtalliſation fähig. Die in Waſſer aufgelöſste Arſenikſäure ſetzt beym langſamen Verdunſten nach BUCHOLZ kryſtalliniſche Körnchen ab.

3)

*) Über die n. Gegenſt. der Chem. I. p. 35.

**) THENARD a. ang. Orte.

3) Ift im trocknen geglüheten Zuftande faft gefchmacklos; die Auflöfung davon in Waffer hat aber einen fehr fauern cauftifchen und metallifchen Gefchmack, und röthet ftark die Lacmustinctur.

4) Wirkt in dem thierifchen Körper als das ftärkfte Gift.

5) Ihr fpecififches Gewicht beträgt im trocknen Zuftande 3,391.

6) An der Luft zieht fie Feuchtigkeit an und zerfliefst endlich ganz.

7) Ift in Waffer auflöfslich. In 4 bis 6 Theilen Waffer mittlerer Temperatur löfst fie fich nur fehr langfam nach mehreren Stunden auf. In 2 Theilen fiedenden Waffers löfst fie fich nach etlichen Minuten auf. Die Auflöfung ift klar und farbelos.

8) Bey mäfsigem Glühefeuer ift fie feuerbeftändig, und fchmilzt zu einer klaren Flüffigkeit. In diefem fliefsenden Zuftande greift fie die irdenen oder gläfernen Gefäfse an, und bildet damit glasähnliche Maffen, die nach der Menge aufgelöfster Kiefelerde theils auflöfslich, theils unauflöfslich im Waffer find.

9) Wird fie über die Temperatur des Schmelzens erhitzt, fo erleidet fie eine Zerfetzung in Oxygengas und arfenichte Säure, welche letztere fich in den bekannten weifsen Dämpfen verflüchtigt.

10) Wird durch die mehrften einfachen oxygenationsfähigen Subftanzen und ihre wechfelfeitigen Verbindungen desoxygenirt.

11) Bildet mit den Alkalien, Erden und Metalloxyden eigenthümliche Salze. (*Arſenikſaure Salze; Arſeniates*).

Drittes Capitel.

Vom Chromium *).
(Chrome — Chromium).

§. 228.

Das Chromium iſt erſt ſeit 1797 bekannt, in welchem Jahre es von Vauquelin im ſogenannten rothen Bleyſpathe aus Sibirien, worin es als Chromſäure mit Bleyoxyd verbunden vorkömmt, entdeckt worden iſt. Eine Entdeckung, welche faſt zu gleicher Zeit auch von Klaproth gemacht wurde. Seitdem hat man es vorzüglich im Eiſen-Chromerz angetroffen. Findet ſich aber auch auſserdem in mehreren Erd- und Steinarten als färbende Subſtanz, z. B. im Smaragd von Peru, in der Diallage aus Corſica und von Genf, im Spinell, im Strahlſtein, im Serpentin etc.

Vauquelin; in den Annales de Chimie. T. 25. p. 21 u. 194.

Klaproth; in Crell's chemiſchen Annalen 1798. B. 1. p. 80.

Richter über die neuern Gegenſtände der Chemie. St. 10. p. 30. u. St. 11. p. 37.

Godon

*) Von χρωμα, Farbe, wegen der färbenden Eigenſchaften dieſes Metalls in ſeinem oxygenirten Zuſtande.

GODON; in den Annales de Chimie. T. 54. p. 222.

Graf MUSZIN-PUSCHKIN; in CRELL's chem. Annalen. 1798. B. 1. p. 355. u. B. 2. p. 444.

GMELIN; Ebendas. 1799. p. 275.

1. Vom Chromium im metallischen Zustande.

§. 229.

1) Das Chromium besitzt eine weissgraue Farbe, die zwischen zinnweiss und stahlgrau das Mittel hält, und verbindet damit einen mittelmässigen Glanz.

2) Hat ein mittelmässig feinkörniges Gefüge, und krystallisirt in Nadeln.

3) Das specifische Gewicht desselben beträgt nach RICHTER 5,900.

4) Ist im hohen Grade spröde.

5) Wird nach RITTER schwach vom Magnete gezogen *).

6) Ist sehr strengflüssig und höchst feuerbeständig.

7) Ist an der Luft beständig.

8) Vor dem Löthrohre erhitzt, bedeckt es sich mit einem lillafarbenen Oxyd, welches nach dem Erkalten grün ist.

9) Wird von der Salpetersäure bey Unterstützung der Wärme anfangs oxydirt, und nachgehends völlig gesäuert und in Chromsäure umgewandelt.

II.

*) N. allgem. Journ. der Chem. B. 5. p. 394.

II. Vom Chromium im oxygenirten Zustande.

§. 230.

1. Grünes Chromiumoxyd (Chromiumoxydule) *).

Auf der niedrigsten Stufe der Oxygenation verbindet sich das Chromium mit dem Oxygen zu einem smaragdgrüngefärbten Oxyd, welches dem Borax eine smaragdgrüne Farbe mittheilt, sich in Salzsäure mit grüner Farbe auflöst, und durch Erhitzen an der Luft sich in ein braunes Oxyd umändert. Durch Salpetersäure wird es zur Chromsäure.

§. 231.

2. Braunes Chromiumoxyd.

Dasselbe ist im Äussern dem Eisenmohr nicht unähnlich, ist in Salzsäure kaum auflöslich, und wird mit Mühe durch Salpetersäure in Chromsäure verändert.

III. Chromsäure.
(Acide chromique — Acidum chromicum).

§. 232.

Mischungsverhältniss der Chromsäure.

Nach Reductionsversuchen berechnet Vauquelin dasselbe in 100 Theilen Chromsäure auf 33,0 Chromium und 67,0 Oxygen.

Nach Richter erfordern 100 Theile metallisches Chromium 58 Theile Oxygen, um in Chromsäure verwandelt zu werden. Folglich besteht letztere hiernach im Hundert aus: 63,3 Chromium und 36,7 Oxygen.

§. 233.

*) Das weisse Oxyd Godon's, welches von diesem Chemiker als der niedrigste Grad der Oxydation des Chromiums angesehen wird, scheint kein reines Oxyd zu seyn.

§. 233.

Darſtellung der Chromſäure.

Man erhält die Chromiumſäure entweder durch Säuerung des grünen Chromiumoxyds mittelſt der Salpeterſäure; oder durch Zerlegung des chromſauren Silbers mittelſt der Salzſäure.

§. 234.

Eigenſchaften der Chromſäure.

1) Die Chromſäure kömmt im concentrirteſten Zuſtande in feſter Geſtalt als ein dunkelgelbrothes Pulver vor, iſt kryſtalliſationsfähig, und kryſtalliſirt in kleinen undeutlichen Kryſtallen.

2) Iſt geruchlos; beſitzt aber einen ſcharfen und ſtark metalliſchen Geſchmack und röthet ſtark die Lacmustinctur.

3) Zerfließst ſtark an der Luft, und iſt im Waſſer ungemein leicht löſsbar. Die Auflöſung hat eine goldgelbe Farbe.

4) Wird durch das Sonnenlicht und ſo auch durch Erhitzung entſäuert, und geht unter Entbindung von Oxygengas zum Oxyd zurück.

5) Wird durch Kochen mit Alkohol gleichfalls entſäuert und in Oxyd umgeändert.

6) Mit der Salzſäure bildet die Chromſäure eine zuſammengeſetzte Säure, die wie Salpeter-Salzſäure das Gold auflöſst. Wird ſie aber damit gekocht, ſo bildet ſich unter Entwickelung von oxygenirter Salzſäure ſalzſaures Chromium.

7) Schwefelſäure bringt in der Kälte keine Veränderung der Chromſäure zuwege. In der Wärme entſäuert ſie dieſelbe aber unter Entwickelung von Oxygengas, und es bildet ſich ſchwefelſaures Chromium.

8) Mit Borax zuſammengeſchmolzen färbt ſie denſelben ſmaragdgrün.

9) Wird durch Kohle bey einer hohen Temperatur reducirt.

10) Bildet mit den Alkalien, Erden und Metalloxyden eigenthümliche, und beſonders durch ihre Farbe ſich auszeichnende Salze. *(Chromſaure Salze; Chromates)*.

Viertes Capitel.

Vom Molybdän *).

(Molybdène — Molybdaenum).

§. 235.

Das Molybdän kömmt in der Natur bloſs im Molybdänerz mit Schwefel verbunden, und im gelben Bleyerze aus Kärnthen als Molybdänſäure mit Bleyoxyd verbunden vor.

Aus dem Molybdänerze wurde es zuerſt von Scheele als Molybdänſäure geſchieden, und Hjelm reducirte aus dieſer bald darauf das Metall.

Scheele

*) *Synonyme: Waſſerbley.*

SCHEELE de molybdaena; in dessen Opusc. I. p. 200.

ILSEMANN über die Molybdaena; in CRELL's chemischen Annal. 1787. B. 1. p. 407.

HEYER Versuche mit Wasserbley. Ebend. 1787. B. 2. p. 21 u. 124.

KLAPROTH; in den Schriften der Gesellsch. Naturforsch. Fr. zu Berlin. B. 3. St. 1. p. 73.

HJELM Versuche mit Wasserbley; in CRELL's chem. Annal. 1790 B. 1. p. 39 u. 104. — 1791. B. 1. p. 179. 248. 266. 353 u. 429. B. 2. p. 59. und 1792. B. 1. p. 260.

PELLETIER de la molybdène; in dessen Mémoires. I. p. 193.

v. RUPRECHT; in CRELL's chem. Annal. 1790. B. 2. p. 3.

HATCHETT; in den Philosoph. Transact. for 1796. P. II. p. 285.

RICHTER über das Molybdän, insbesondere über die Molybdänsäure; in dessen Werke über d. n. Gegenst. d. Chem. St. 1. p. 49. und St. 10. p. 86.

BUCHOLZ Beytrag zur näheren Kenntniss des Molybdäns; in GEHLEN's n. allgem. Journ. d. Chemie. B. 4. p. 598.

I. Vom Molybdän im metallischen Zustande.

§. 236.

1) Das Molybdän hat eine silberweisse Farbe nebst einem beträchtlich starken Metallglanz, der dem des Silbers nahe kömmt.

2) Hat ein dichtes Gefüge.

3) Sein specifisches Gewicht ist nach BUCHOLZ 8,600.

4) Ist etwas ductil.

5) Hat eine beträchtliche Härte. Ritzt zwölflöthiges Silber.

6) Iſt ausnehmend ſtrengflüſſig. Übertrifft hierin das Magneſium.

7) Iſt an der Luft beſtändig. Wird es aber in Berührung mit derſelben erhitzt, ſo verwandelt es ſich in Molybdänſäure, die in Geſtalt eines weiſsen Rauchs aufſteigt, und ſich in der Kälte zu weiſsen glänzenden Nadeln verdichtet.

Hierbey erleidet das Molybdän eine Gewichtszunahme von 49 bis 50 P. C.

Geſchieht die Erhitzung des Molybdäns allmählig, ſo läuft es zuvor verſchiedene Oxydationsſtufen durch, indem es nämlich anfänglich *grau*, dann *hellbraun*, nun *violet*, hierauf *blau*, ferner *bläulichgrün*, nach dieſem *gelblich* und zuletzt *weiſs* wird.

8) Zerlegt das Waſſer nicht. Damit befeuchtet oxydirt ſich aber das Molybdän leichter wegen des Luftgehalts desſelben.

II. Vom Molybdän im oxygenirten Zuſtande.

§. 237.

Nach Bucholz iſt das Molybdän eines ſechsfachen Grades der Oxygenation fähig. Dieſe ſind:

I° *Graues Molybdänoxyd* (Molybdänoxydule).

II° *Braunes (oder violetbraunes) Molybdänoxyd).*

III° *Blaues Molybdänoxyd.*

IV° *Bläulichgrünes Molybdänoxyd.*

V° *Gelbes Molybdänoxyd.*

VI° *Molybdänſäure.*

Von

Von den Molybdänoxyden.

§. 238.

Sie lassen sich sämmtlich durch allmählig verstärktes Erhitzen an der Luft erhalten, durch welches sie zuletzt auch in Molybdänsäure übergehen.

Das braune Oxyd entsteht gleichfalls durch Glühen des molybdänsauren Ammoniaks. — Durch Anfeuchten oder noch schneller durch Sieden mit Wasser wird es zum blauen Oxyd.

Das blaue Oxyd ist in Wasser auflöslich. Die Auflösung hat eine sapphirblaue Farbe, schmeckt bitter metallisch zusammenziehend, röthet Lacmuspapier schnell und stärker als Molybdänsäure, zerlegt die kohlenstoffsauren Alkalien mit Aufbrausen, und verbindet sich mit den Alkalien. Auch diese Auflösungen haben eine blaue Farbe. Es geht durch starkes Einsieden in das blaugrüne Oxyd über.

Man erhält das blaue Molybdänoxyd am besten durch anhaltendes Zusammenreiben eines bis zur Breyform mit Wasser angefeuchteten Gemenges aus einem Theile Molybdänmetall und 2 Theilen Molybdänsäure, und durch nachheriges Sieden desselben einige Minuten lang mit 8 bis 12 Theilen Wasser.

Das bläulichgrüne Oxyd zeigt gleichfalls Acidität, und hat daher schon früher von Hatchett den Nahmen *molybdous acid* erhalten.

Das gelbe Oxyd reagirt auch sauer. Es ist indessen seinen chemischen Verhältnissen nach nicht näher bekannt, so wie überhaupt die Oxyde des Molybdäns noch unvollständig untersucht worden sind.

Von der Molybdänsäure *).
(Acide molybdique. — Acidum molybdaenicum).

§. 239.

Mischungsverhältniss der Molybdänsäure.

Nach BUCHOLZ Bestimmung ist die Molybdänsäure im Hundert zusammengesetzt aus:

68,0 bis	67,0	Molybdän
32,0 bis	33,0	Oxygen.
100,0	100,0	

§. 240.

Darstellung der Molybdänsäure.

Die beste Verfahrungsart, die Molybdänsäure darzustellen, ist folgende:

1) Man röste das Molybdänerz in einem geräumigen schief ins Feuer gelegten Tiegel unter beständigem Umrühren.

2) Digerire hierauf die geröstete Masse mit liquidem Ammoniak oder Natron.

3) Und scheide nun die Molybdänsäure aus dem entstandenen molybdänsauren Ammoniak oder Natron durch Salpetersäure **).

§. 241.

*) *Synonyme: Wasserbleysäure. — (Acide de la molybdène — Acidum molybdaenae).*

**) BUCHOLZ a. angef. O. p. 604. — Andere Darstellungsmethoden findet man in den angef. Schriften von SCHEELE, RICHTER und PELLETIER.

§. 241.

Eigenschaften der Molybdänsäure.

1) Die Molybdänsäure kömmt in fester Gestalt vor, hat eine silberweifse Farbe und krystallisirt durch Sublimation oder durch Schmelzen in Nadeln.

2) Hat einen scharfen metallischen Geschmack.

3) Hat nach Bergmann ein specifisches Gewicht von 3,400.

4) Ist in Wasser schwer auflösslich, und erfordert 960 Theile kochendes Wasser, um sich darin aufzulösen. Die Auflösung röthet die Lacmustinctur.

5) Wird die Molybdänsäure erhitzt, so schmilzt sie und verflüchtigt sich leicht in weifsen sichtbaren Dämpfen, die in der Kälte sich schnell wiederum condensiren.

6) Wird durch Molybdänmetall desoxygenirt, so wie auch durch Zink und Eisen, und in blaues Oxyd umgeändert.

7) Ist in der Wärme in Salzsäure und Schwefelsäure auflösslich, wird aber durch dieselben desoxygenirt, und in bläulichgrünes oder blaues Oxyd verwandelt.

8) Salpetersäure hat keine Einwirkung auf die Molybdänsäure.

9) Geschwefelwasserstoffte Alkalien schlagen die Auflösung der Molybdänsäure in Wasser chocoladebraun nieder.

10) Bildet mit den Alkalien, Erden und Metalloxyden eigenthümliche Salze. *(Molybdänsaure Salze; Molybdates).*

Fünf-

Fünftes Capitel.

Vom Scheel *).

(Tungſtène — Scheelium).

§. 242.

Das Scheel iſt bis jetzt nur im Tungſtein und im Wolfram angetroffen worden. Es kömmt in beyden der genannten Mineralkörper im oxygenirten ſauren Zuſtande vor, und iſt im erſtern mit Kalk und Kieſelerde, und im andern mit Eiſen- und Magneſiumoxyd verbunden.

Wir verdanken die erſten Kenntniſſe von dieſer metalliſchen Subſtanz Scheele'n, der es als Säure **) aus dem Tungſtein darſtellte. Nachher entdeckten die Brüder D'Elhuyart dieſelbe Subſtanz im Wolfram, und beſtätigten durch Reductionsverſuche die ſchon von Bergmann vermuthete Metallität derſelben.

Scheele de principiis lapidis ponderoſi (Tungſten); in deſſen Opuſc Vol. 2. p. 119.

T. Bergman Additamentum ad diſſertat. Scheelii de principiis lapidis ponderoſi (Tungſten); ebend. p. 127.

D'Elhuyar (freres) ſur la nature du Volfram et celle d'un nouveau métal qui entre de ſa compoſition

*) *Synonyme: Wolfram, Tungſtein. — (Wolframium).*

**) Die *Scheelſche Tungſteinſäure* iſt indeſſen keine reine Säure, ſondern wie die D'Elhuyar's und nach ihnen Vauquelin und Hecht gezeigt haben, eine dreyfache Verbindung aus Scheelſäure, Salpeterſäure und Kali.

position; in den Mémoires de l'Acad. des Sc. de Toulouse. T. 2. p. 141.
KLAPROTH; in den Beob u. Entd. der Gesellsch. Naturf. Fr. B. 1. p. 188. und in dessen Beytr. B. 3. p. 3.
GMELIN Beytr. zur Geschichte des Wolframs; in CRELL's chem. Annal. 1786. B. 2. p. 3 u. 114. und 1789. B. 2. p 387 u. 496.
VON RUPRECHT über einen vollkommen reinen Schwersteinkönig; ebend. 1790. B. 1. p. 483.
VAUQUELIN und HECHT in dem Journal des Mines. Nr. 19. p. 3.

I. Vom Scheel im metallischen Zustande.

§. 243.

1) Das Scheel hat eine weissgraue dem Eisen ähnliche Farbe, und ist stark metallisch glänzend.

2) Krystallisirt in undeutlichen Krystallen.

3) Sein specifisches Gewicht ist nach den Brüdern D'ELHUYAR 17,600; nach ALLEN und AIKEN 17,220; nach GUYTON-MORVEAU aber nur 8,340.

4) Ist ausnehmend hart, und scheint in dieser Eigenschaft alle übrige metallische Substanzen zu übertreffen. VAUQUELIN und HECHT konnten kaum mit der Feile einen Eindruck auf dasselbe hervorbringen.

5) Ist spröde.

6) Ist im hohen Grade strengflüssig. Übersteigt noch um vieles die Strengflüssigkeit des Magnesiums.

7) Ist an der Luft beständig, erhitzt oxygenirt sich dasselbe aber sehr leicht, und verwandelt sich in die gelbe Scheelsäure, indem es dabey nach D'ELHUYAR's eine Gewichtszunahme von 24 P. C. erleidet.

Diese

Diese Oxygenation ist bey starker Erhitzung mit einer Entzündung des Metalls begleitet. Ist hingegen die Erhitzung nur schwach, so bildet sich auch wohl ein bläulich schwarzes Oxyd, welches bey fortgesetztem Glühen durch stärkere Oxygenation zur gelben Scheelsäure wird.

8) Das Scheel scheint das Wasser nicht zu zerlegen, wird auch von der Salzsäure und Schwefelsäure nicht angegriffen, und die Salpetersäure und Salpeter-Salzsäure ändern es nur schwierig in Scheelsäure um.

II. Vom Scheel im oxygenirten Zustande.

§. 244.

Das Scheel scheint sich nur in zwey Antheilen mit dem Oxygen zu verbinden.

Zum Minimum bildet es ein bläulich schwarzes Oxyd, welches indessen seinen Eigenschaften nach noch völlig unbekannt ist.

Zum Maximum oxygenirt bildet es die Scheelsäure.

Von der Scheelsäure *).
(Acide tungstique — Acidum Scheelicum).

§. 245.

Mischungsverhältniss der Scheelsäure.

Nach den Oxygenationsversuchen der *Brüder* D'ELHUYAR sind in 100 Theilen Scheelsäure enthalten:

80,

*) *Synonyme: Wolframsäure, Tungsteinsäure, Schwersteinsäure, gelbes Scheeloxyd, gelbes Wolframoxyd. — (Acide de la tungstène, Acide du Wolfram, Oxide de Tungstène. — Acidum Wolframicum).*

80,64 Scheel
19,36 Oxygen.

100,00

§. 246.

Darstellung der Scheelsäure.

A) Durch Eduction aus dem Tungstein.

Die Eduction der Scheelsäure aus dem Tungstein wird bewirkt:

1) Durch Schmelzen des Tungsteins mit kohlenstoffsaurem Kali und durch vollständige Zerlegung des entstandenen scheelsauren Kali mittelst Salpetersäure. Oder

2) durch Behandlung des Tungsteins mit Salpetersäure oder Salzsäure, durch Digestion des Rückstands mit Ammoniak und durch Zerlegung des gebildeten scheelsauren Ammoniaks mittelst Salpetersäure.

B) Durch Eduction aus dem Wolfram.

1) Durch Schmelzen desselben mit Salpeter und durch Zerlegung des scheelsauren Kali mittelst Salpetersäure.

2) Durch Schmelzen mit kohlenstoffsaurem Kali und durch Zerlegung des scheelsauren Kali mittelst Salzsäure. Den entstandenen Niederschlag löst man hierauf abermahls in kohlenstoffsaurem Kali auf, und fällt nachgehends die Scheelsäure mittelst Salpetersäure.

3) Durch wiederholtes Kochen mit Salzsäure, Ausziehen des ausgelaugten Rückstands mit Ammoniak und Zerlegung des scheelsauren Ammoniaks im Feuer.

Richter über Darstellung der Wolframsäure; in d. n. Gegenst. St. 1. p. 45. u. St. 10 p. 148.

§. 247.

Eigenschaften der Scheelsäure.

1) Die Scheelsäure kömmt in fester Gestalt als ein gelbgefärbtes Pulver vor, welches nicht krystallisationsfähig ist.

2) Ihr specifisches Gewicht beträgt 6,120.

3) Sie ist völlig geschmacklos, unauflöslich in Wasser, und zeigt auf die blauen Pflanzenfarben keine Reaction *).

4) Wird durch Erhitzen anfangs dunkelgrün und zuletzt bläulichschwarz.

5) Ist unauflöslich in den Säuren. Durch Kochen mit Schwefelsäure und Essigsäure nimmt sie eine bläulichgrüne Farbe an.

6) Ist auflöslich in den Alkalien, und bildet damit eigenthümliche salzartige Verbindungen. *(Scheelsaure Salze; Tungstates).*

*) Vauquelin und Hecht zählen deshalb die Scheelsäure auch den Oxyden bey.

Sechs-

Sechstes Capitel.

Vom Columbium.

(Columbe — Columbium).

§. 248.

Das Columbium kömmt als Säure mit Eisenoxyd verbunden in dem davon benannten Columbit vor, und ist 1801 von Hatchett in diesem Erze entdeckt worden.

Die Reduction der Columbiumsäure hat indessen Hrn. Hatchett nicht glücken wollen, obgleich übrigens die Metallität dieser Substanz keinem Zweifel unterworfen ist.

Hatchett analysis of a mineral from North-America, containing a metall hitherto unknown; in den Phil. Transact. for 1800. p. 49.

Meyer will den Columbit in der Schweiz entdeckt und die Untersuchungen Hatchett's bewährt gefunden haben; s. Gehlen's n. Allg. Journ. der Chem. B. 5. p. 350.

Ekeberg vermuthet, dass das Columbium vom Scheel nicht verschieden sey; s. ebend. p. 348.

§. 249.

Eigenschaften der Columbiumsäure.

1) Die Columbiumsäure ist im ungebundenen Zustande fest, pulverartig, hat eine weisse Farbe und lässt sich nicht krystallisiren.

2) Hat kaum merkbaren Geschmack, und ist im Wasser nicht merkbar auflöslich.

3) Röthet angefeuchtetes Lacmuspapier.

4) Iſt für ſich unſchmelzbar, und verliert durch Glühen in einem Platinlöffel oder auf der Kohle vor dem Löthrohre bloſs etwas von ſeiner Weiſse.

5) Im flieſsenden Borax vertheilt ſich dieſelbe, ohne damit zuſammenzuflieſsen. Aber mit phosphorſaurem Ammoniak läſst ſie ſich zuſammenſchmelzen, und theilt demſelben eine dunkelblaue etwas ins purpurfarbene fallende Farbe mit, die bey durchfallendem Licht grünlich grau iſt.

6) Wird von der Salpeterſäure weder aufgelöſst noch auf irgend eine andere Weiſe verändert.

7) Iſt auflöſslich in kochender Schwefelſäure und gibt damit eine farbeloſe Auflöſung, die vom Waſſer gefällt, und in ein ſäuerlich-ſchwefelſaures und ungeſättigt-ſchwefelſaures Columbium zerlegt wird.

8) Iſt auflöſslich in kochender Salzſäure. Die Auflöſung iſt gleichfalls farbelos, wird aber vom Waſſer nicht gefällt. Bis zur Trockne abgeraucht hinterläſst ſie eine blaſsgelb gefärbte Subſtanz, die ſich mit der gröſsten Schwierigkeit wiederum in Salzſäure auflöſen läſst.

9) Wird aus dieſen ſauren Auflöſungen durch Zink, Ammoniak, Kali und Natron in Geſtalt eines weiſsen flockigen Oxyds; durch Blutlaugenſalz olivengrün; durch Galläpfeltinctur orange oder dunkelgelb und durch Phosphorſäure aus der Schwefelſäure weiſs

gal-

gallertartig, und aus der Salzſäure weiſs flockig präcipitirt.

10) Verbindet ſich mit Kali und Natron, aber nicht mit Ammoniak, ſowohl auf trocknem als auch auf dem naſſen Wege, und ſcheidet die Kohlenſtoffſäure aus ihrer Verbindung mit dieſen Alkalien. Das columbiumſaure Kali kryſtalliſirt beym Verdunſten in glänzenden Schuppen, die viel Ähnlichkeit mit der Boraxſäure haben. Dieſe Salze werden durch Salpeterſäure zerſetzt und die Columbiumſäure in Geſtalt von weiſsen Flocken niedergeſchlagen. Geſchwefelwaſſerſtofftes Ammoniak verurſacht darin einen chocoladebraunen Niederſchlag.

11) Geht durch Schmelzen mit Schwefel keine Verbindung mit demſelben ein, aber mit Phosphorſäure und Kohle zuſammen ſtark erhitzt bildet ſich eine dem gephosphorten Titan im Äuſsern ähnliche Subſtanz.

12) Wird durch Erhitzen zwiſchen Kohlenpulver vollkommen ſchwarz gefärbt.

Siebentes Capitel.

Vom Tantalum.
(Tantale — Tantalum).

§. 250.

Das Tantalum iſt 1802 von ECKEBERG entdeckt worden.

Es findet ſich im Zuſtande eines Oxyds

1) im Tantalit mit Eiſen- und Magneſiumoxyd verbunden. Und

2) im *Yttero-tantalit.* In dieſem kömmt es mit Gadolinerde, Eiſen, Scheel und Uran vor.

Extrait d'un mémoire de M. Eckeberg ſur deux ſubſtances dans lesquelles il a trouvé un métal nouveau; in den Annales de Chimie. T. 43. p. 276.

§. 251.

Eigenſchaften des Tantalumoxyd.

1) Das Tantalumoxyd iſt feſt, pulverartig und weiſsgefärbt.

2) Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 6,500.

3) Iſt für ſich nicht ſchmelzbar und verliert ſeine weiſse Farbe durchs Glühen *nicht.*

4) Gibt mit Borax oder phosphorſaurem Natron geſchmolzen farbeloſe Gläſer.

5) Ist in Säuren unauflöſslich.

6) Iſt auflöſslich in Kali und Natron, aber nicht in Ammoniak. Die Säuren ſchlagen

gen es aus diesen Verbindungen als weisses Oxyd nieder.

7) Wird durch Glühen mit Kohlenstaub unvollständig reducirt, und man erhält dadurch eine zusammengebackene Masse, die hin und wieder auf dem Bruch metallischen Glanz zeigt und eine schwärzlich graue Farbe besitzt. Die Säuren verwandeln dieselbe wiederum in weisses Oxyd.

Achtes Capitel.

Vom Titan.

(Titane — Titanium).

§. 252.

Das Titan wurde bereits 1791 von W. Gregor als Oxyd im Menakanit entdeckt, und die von ihm darin vermuthete neue metallische Substanz *Menackan* benannt. Indessen machte diese Entdeckung wenig Aufsehen, bis dass Klaproth im Jahre 1795 durch seine Analyse des sogenannten rothen Schörl (Rutil) bewies, dass derselbe das Oxyd eines bisher unbekannten Metalls, welches von ihm den Nahmen *Titan* erhielt, sey, und bald darauf durch eine Analyse das Menakanit fand, dass die in demselben von Gregor aufgefundene neue metallische Substanz mit seinem Titanoxyd auf das vollkommenste übereinkomme. Die Eigenthümlichkeit des Titans

tans wurde nachgehends insbeſondere durch Vauquelin, Hecht, Lampadius und Richter beſtätigt.

Auſser dem Rutil und Titan-Eiſen kömmt es noch im Titanit und Anateſe vor.

William Gregor Beobachtungen und Verſuche über den Menakanite; in Crell's chem. Annal. 1791. B. 1. p. 40 u. 103.

Klaproth Unterſuchung des hungariſchen rothen Schörls; in deſſen Beytr. B. 1. p. 233. — Unterſuchung eines neuen Foſſils aus dem Paſſauiſchen; ebend. p. 245. — Unterſuchung zweyer neuen Titanerze aus Spanien und von Aſchaffenburg; ebend. B. 2. p. 222. — Unterſuchung einiger eiſenhaltigen Titanerze; ebend. p. 226.

Vauquelin und Hecht im Journal de Mines. Nr. 15. p. 20.

Lampadius über das Titan; in Crell's chem. Annal. 1796. B. 1. p. 259. und in deſſen Sammlungen practiſch-chemiſcher Abhandlungen. B. 2. p. 113.

Lowitz über das Titanium; in Crell's chem. Annal. 1799. B. 1. p. 183.

Richter über das Titan; in deſſen n. Gegenſt. der Chem. St. 10. p. 104.

I. Vom Titan im metalliſchen Zuſtande.

§. 253.

1) Das Titan hat eine rothe ins gelbe ſpielende Farbe und einen ziemlich ſtarken metalliſchen Glanz.

2) Iſt hart und zeigt eine ſchwache Elaſticität, iſt aber übrigens dabey ſpröde.

3) Iſt im hohen Grade ſtrengflüſſig. Übertrifft das Magneſium in dieſer Eigenſchaft.

4)

4) Ist an der Luft nicht beständig, sondern läuft leicht mit Regenbogenfarben an.

Erhitzt oxydirt es sich ungemein leicht, und verändert dabey seine Farbe anfangs in die braune, dann in die bläulich schiefergraue und zuletzt in die weisse. Wird es gleich anfangs stark erhitzt, so wird es unmittelbar in das weisse Oxyd umgeändert.

5) Mit Salpetersäure gekocht verwandelt es sich in ein sehr weisses Oxyd.

6) Von der Schwefelsäure wird das Titan unter Entwickelung von schweflichtsaurem Gas aufgelöst. Es sondert sich aber dabey ein Theil des gebildeten Oxyds unter der Gestalt von weissen Flocken ab.

7) Von der Salzsäure wird das Titan unter Entbindung von Wasserstoffgas aufgelöst. Während der Auflösung sondert sich gleichfalls ein Theil eines weissen Oxyds daraus ab.

8) Durch oxygenirte Salzsäure und Salpeter-Salzsäure wird das Titan schnell oxydirt, und in ein weisses Oxyd umgeändert.

II. Vom Titan im oxydirten Zustande.

§. 254.

Das Titan scheint eines mehrfachen Grades der Oxydation fähig zu seyn, und man hat zum wenigsten folgende vier verschiedene Oxydationszustände bey diesem Metalle anzunehmen:

I°. Auf der niedrigsten Stufe der Oxydation hat das Titanoxyd eine braunrothe Farbe.

Der natürliche Titanschörl oder Rutil befindet sich auf dieser Oxydationsstufe. Derselbe darf indessen wohl nicht als ein vollkommen reines Oxyd angesehen werden.

II°. In diesem Grade oxydirt bildet das Titan ein bläulichschiefergraues Oxyd.

III°. Auf dieser Oxydationsstufe ist das Titanoxyd gelb gefärbt.

IV°. Zum Maximum oxydirt zeichnet sich das Titanoxyd durch eine weisse Farbe aus.

§. 255.

Auf das natürliche Titanoxyd *) haben die Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure wenig Wirkung, erst nachdem es mit dem fünf bis sechsfachen Gewichte kohlenstoffsaures Kali geschmolzen, und nachgehends gehörig ausgelaugt worden ist, wird es als kohlenstoffsaures Titan in den Säuren auflösslich.

Aus diesen sauren Auflösungen wird das Titan 1) durch Kochen als weisses Oxyd getrennt, welches in den Säuren unauflösslich ist, und nur erst durch Schmelzen mit kohlenstoffsaurem Kali darin wiederum auflösslich wird.

2) Kohlenstoffsaures Kali und ätzendes Ammoniak verursachen darin einen weissen flockigen Niederschlag.

3) Blutlaugensalz gibt nach Lowitz und Vauquelin einen schmutzig gelbbraunen Niederschlag, der grasgrün mit braun untermischt

*) Man sehe die nähere Charakteristik des Rutils in Haüy Traité de Mineralogie. IV. p. 296.

mischt ausfällt, wenn entweder Eisen mit in der Auflösung ist, oder dieselbe nicht neutral war.

4) Durch Galläpfeltinctur erfolgt darin nach KLAPROTH ein häufiger braunrother Niederschlag, der, wenn die Auflösung nicht mit Wasser verdünnt ist, wie Blut gerinnt. Ist die Auflösung von allem Eisen frey, so ist dieser Niederschlag nach LOWITZ und RICHTER orangefarben wie der frisch niedergeschlagene Spiessglanzschwefel.

5) Durch Arseniksäure und Phosphorsäure entsteht ein weisser Niederschlag.

6) Durch Schwefelwasserstoff wird das Titan nicht gefällt, aber durch geschwefel-wasserstoffte Alkalien erfolgt ein bläulichgrüner Niederschlag, und die Auflösung nimmt eine schmutzig grüne Farbe an.

7) Durch Zink wird die salzsaure Titanauflösung anfangs violett gefärbt, nachher rothbraun und dann indigoblau. Zugleich präcipitirt sich ein zuerst indigoblaues, bald aber ins bläulich schiefergraue übergehendes Oxyd, welches mit der Zeit an der Luft weiss wird.

Zuweilen wird das Titan aus dieser Auflösung durch Zink regulinisch niedergeschlagen; indessen oxydirt sich das reducirte Metall wiederum sehr bald.

8) Durch Zinn färbt sich die salzsaure Titanauflösung anfangs rosenroth, aus dem sie nachher ins violette oder amethystfarbene übergeht. Zugleich sondern sich bräunlich-rothe

Flocken ab, die mit der Zeit weiſs werden, ſo wie auch die Auflöſung ſich nachgehends wieder entfärbt.

Wird das natürliche Titanoxyd ſtark erhitzt, beym Zutritt der Luft, ſo verändert es ſeine rothe Farbe in die blaue, gelbe und zuletzt in die weiſse.

Das kohlenſtoffſaure Titan wird auf der Kohle vor dem Löthrohre gelb und zuletzt ſchieferblau.

Mit Kohlenſtaub im heftigſten Feuer behandelt (über 166° Wedgwood) ſind die Titanoxyde reducibel.

Mit Borax oder Email geſchmolzen theilt das oxydirte Titan demſelben nach dem Grade der Oxydation eine ſchöne ſtrohgelbe *oder* rothbraune Farbe mit.

Neun-

Neuntes Capitel.

Vom Uran *).
(Urane — Uranium).

§. 256.

Das Uran ist 1789 von KLAPROTH in der Pechblende (Uranit), einer vermeintlichen Abänderung der Blende, und im Chalcolith, worin BERGMAN salzsaures Kupfer und Alaunerde gefunden zu haben glaubte, entdeckt worden.

KLAPROTH chemische Untersuchung des Uranerzes; in dessen Beytr. B. 2. p. 197.

RICHTER über den Uraniumkönig; in d. n. Gegenst. d. Ch. St. 1. 2. Aufl. p. 124. u. St. 9. p 36. — *Derselbe* über die sicherste Reinigung des Urankalks etc. in GEHLEN's n. allgem. Journ. d. Chem. B. 4. p. 402.

TYCHSEN; in TROMMSDORF's Journ. der Pharm. B. 5. Heft 1. p. 121.

CHAMPEAUX; im Bulletin des Sc. de la Soc. phil. Floreal, An. 8. p. 107.

BUCHOLZ über das Uran; in dessen Beytr. zur Chem. Heft 1. p. 62. und in GEHLEN's n. allg. Journal der Chemie. B. 4. p. 17 u. 134.

I. Vom Uran im metallischen Zustande.

§. 257.

1) Das Uran hat eine eisengraue Farbe, die bey unvollkommenen Reductionsversuchen ins

*) Nach dem Planeten Uranus so benannt, dessen Entdeckung mit der des Urans gleichzeitig fiel.

ins bräunliche fällt, und verbindet damit einen mässigen metallischen Glanz.

2) Das specifische Gewicht desselben ist nach KLAPROTH 8,100 und nach BUCHOLZ 9,000.

3) Ist hart und spröde.

4) Ist im hohen Grade strengflüssig.

5) Scheint an der Luft beständig zu seyn. Entglimmt aber wie glühende Kohle, wenn es beym Zutritt der Luft bis zu anfangender Rothglühehitze erhitzt wird, schwillt dabey auf und zerfällt zu einem zarten Pulver, welches nach dem Erkalten eine graulich schwarze Farbe hat, und durch fortgesetztes Glühen nicht weiter oxydirt wird.

Das Uran erleidet durch diese Oxydation eine Gewichtszunahme von $5\frac{5}{29}$ P. C.

6) Wird durch Schwefelsäure und Salzsäure kaum merkbar angegriffen und aufgelöst, hingegen in der Salpetersäure und Salpeter-Salzsäure wird es unter Entbindung von oxydirtem Salpeterstoffgas mit gelblicher Farbe aufgelösst. Hiedurch erreicht das Uran zugleich das Maximum seiner Oxydation, in welchem Zustande es gelb ist.

II. Vom Uran im oxydirten Zustande.

§. 258.

Ausser den beyden bereits erwähnten Oxydationszuständen scheint das Uran noch mehrerer zwischen diesen beyden sich befindenden Mittelgrade von Oxydation fähig zu seyn, wie solches

ſolches die neuern Verſuche von Bucholz *) auszuweiſen ſcheinen, indeſſen ſind dieſe Mittelgrade der Oxydation beym Uran noch nicht hinlänglich unterſucht worden, um als eigene Oxydationsſtufen unterſchieden werden zu können. Man kann daher vor der Hand nur das graulich ſchwarze Oxyd als das Minimum der Oxydation, und das gelbe als das Maximum derſelben feſtſetzen.

Das erſtere iſt ohne ſtärkere Oxydation in allen Säuren unauflöſslich. Das gelbe Uranoxyd hingegen löſst ſich in allen Säuren auf, und bildet damit gelbgefärbte Auflöſungen und Salze.

Aus dieſen ſauren Auflöſungen wird es niedergeſchlagen:

1) Durch Kali und Natron gelb. (Der durch kohlenſtoffſaure Alkalien bewirkte Niederſchlag wird durch einen Überſchuſs desſelben gröſstentheils wiederum aufgelöſst).

2) Durch Blutlaugenſalz dunkelbraunroth. (Ein dem Mineralkermes der Farbe nach ähnlicher Niederſchlag).

3) Durch Galläpfeltinctur erfolgt bey einem Überſchuſs an Säure nur ein geringer ſchwärzlicher Niederſchlag. Wird aber die Säure

*) Die von Bucholz vorläufig feſtgeſetzten Oxydationsſtufen des Urans ſind:

I°. Graulichſchwarzes Uranoxyd.

II°. Dunkelgraues ſich ins violette ziehende Uranoxyd.

III°. Schmutzig grünlich braunes Uranoxyd.

IV°. Graugrünes Uranoxyd.

V°. Gelbes Uranoxyd.

Säure durch Alkali zuvor abgeſtumpft, ſo fällt ein häufiger chocoladebrauner Niederſchlag daraus nieder.

4) Gewaſſerſtoffſtes Schwefel-Ammoniak verurſacht einen braungelben Niederſchlag, und die Flüſſigkeit wird auf der Oberfläche mit einer weiſsgrauen metalliſchen Haut überzogen.

Durch Glühen mit Ammoniak nimmt das gelbe Uranoxyd eine gelblichbraune ins Grüne ziehende Farbe an. Auf der Kohle vor dem Löthrohre erhitzt wird daſſelbe bräunlichgrau. Mit Natron oder Borax geſchmolzen theilt es denſelben eine braune oder ſchwärzlich graue Farbe mit, und mit phosphorſaurem Natron geſchmolzen wird dieſes grün gefärbt.

Durch Kohle wird das Uranoxyd bey einem heftigen Feuersgrad reducirt *).

Den Oxygengehalt des gelben Uranoxyds ſchätzt Bucholz ungefähr auf 20 bis 24 P. C.

*) Bucholz; in Gehlen's Journ. d. Chem. a. ang. O. p. 23. und Richter ebend. p. 404.

Zehn-

Zehntes Capitel.

Vom Magnesium *).
(Manganèse — Magnesium).

§. 259.

Das Magnesium kömmt in der Natur vorzüglich in den verschiedenen Abänderungen des Braunsteins (oder Braunsteinerzes) vor, und ist in demselben als Oxyd in einem mehr oder minder reinen Zustande enthalten.

Aus diesem Erze ist das Magnesium im Jahre 1770 zwar zuerst, aber unvollständig von Kaim **) und Winterl ***), und kurz darauf im Jahre 1774 vollständig von Gahn und zu gleicher Zeit auch von Bergmann, ohne daſs diese beyden Chemiker von den Versuchen Kaim's und Winterl's unterrichtet waren, reducirt worden.

Scheele de magnesia nigra; in dessen Opusc. Vol. I. p. 227.

Bergmann; in dess. Opusc. Vol. II. p. 201.

Ilsemann; in Crell's neuest. Entd. Th. 4. p. 24.

Hjelm; in Crell's chem. Annal. 1787. B. 1. p. 158.

Bindheim; in den Schriften der Berl. Gesellsch. naturf. Freunde. B. IX.

Die

*) *Synonyme: Maganesium, Braunstein, Braunsteinkönig. — (Regule de manganèse — Manganesium, regulus magnesii.)*

**) De metallis dubiis etc. Viennae 1770. p. 48.

***) Von der Blutlauge. Wien 1790. p. 49.

Die beſte Methode, das Magneſium vollkommen rein von Eiſen, Kupfer und Bley darzuſtellen, ſehe man in MACQUER's chym. Wört. Ausgabe von RICHTER B. 1, p. 140.

I. Magneſium im metalliſchen Zuſtande.

§. 260.

1) Das Magneſium hat eine weiſse ins graue ſpielende Farbe nebſt einem ſtarken metalliſchen Glanz.

2) Hat ein körniges Gefüge und einen unebenen Bruch.

3) Hat weder Geruch noch Geſchmack.

4) Sein ſpecifiſches Gewicht iſt nach BERGMAN = 6,850 und nach HJELM = 7,000.

5) Iſt im hohen Grade hart, und ſcheint in dieſer Eigenſchaft das Eiſen zu übertreffen.

6) Iſt äuſserſt ſpröde.

7) Iſt ſehr ſtrengflüſſig und ſchmilzt erſt bey 160° W.

8) Iſt an der Luft durchaus nicht beſtändig und von allen Metallen das oxydabelſte.

Der Luft ausgeſetzt verliert das Magneſium faſt momentan ſeinen Glanz, und zerfällt zu einem weiſslich grau geſärbten Oxyd, das nach und nach in ein braunrothes, hierauf braunes und zuletzt ſchwarzes Oxyd ſich umändert. — Wird dabey das Magneſium erhitzt, ſo wird die Oxydation desſelben an der Luft noch um vieles beſchleunigt.

9) Zerlegt das Waſſer.

10)

10) Wird fast von allen Säuren oxydirt und von ihnen aufgelösst.

II. Vom Magnesium im oxydirten Zustande.

§. 261.

Das Magnesium scheint sich in mehreren Antheilen mit dem Oxygen zu verbinden, die sich indessen auf vier Hauptgrade der Oxydation zurückführen lassen. Diese sind:

I°. *Weisses Magnesiumoxyd. (Oxide de manganèse blanc — Magnesium oxydatum album.)*

II°. *Rothes Magnesiumoxyd. (Oxide de manganèse rouge — Magnesium oxydatum rubrum.)*

III°. *Braunes Magnesiumoxyd. (Oxide de manganèse brun — Magnesium oxydatum fuscum.)*

IV°. *Schwarzes Magnesiumoxyd. (Oxide de manganèse noir — Magnesium oxydatum nigrum.)*

§. 262.

Von diesen Magnesiumoxyden ist das weisse Magnesiumoxyd in fast allen Säuren leicht auflöslich ohne Desoxydation zu erleiden.

Bildet mit den Säuren farbelose Auflösungen, aus denen es

1) durch die Alkalien weiss niedergeschlagen wird*), welcher weisse Niederschlag an der Luft sich bald schwärzlichbraun färbt.

2)

*) Nach RICHTER sollen nur die kohlenstoffsauren Alkalien

2) Wird durch Blutlaugenſalz *gelblich-weiſs* präcipirt.

3) Geſchwefelwaſſerſtoffſtes Kali verurſacht einen weiſsen Niederſchlag.

4) Wird durch Galläpfeltinctur *nicht* gefällt.

5) Wird durch bernſteinſaure Salze nicht präcipirt.

6) Wird von keinem der andern Metalle metalliſch gefällt.

Dieſes weiſse Magneſiumoxyd gibt für ſich im Feuer erhitzt kein Oxygengas.

Nach Bergmann enthalten 100 *Theile* dieſes weiſsen Magneſiumoxyds: 80,0 Magneſium und 20,0 Oxygen.

§. 263.

Das ſchwarze Magneſiumoxyd iſt in Säuren ohne Desoxydation nicht auflöſslich, daher es in Salzſäure unter Entbindung von oxygenirt-ſalzſaurem Gaſe und in Schwe*felſäure* unter Entbindung von Oxygengas bey Unterſtützung der Wärme ſich auflöſst, und in der Salpeterſäure nur durch Zuſatz von Zucker oder Honig aufgelöſst werden kann. Es liefert durch Glühen Oxygengas, und wird dadurch zum braunen oder rothen Oxyd desoxydirt.

Nach Fourcroy iſt dieſes Oxyd *in* 100 Theilen zuſammengeſetzt aus: 60,0 Magneſium und 40,0 Oxygen.

§. 264.

kalien weiſse Niederſchläge bewirken, dahingegen die durch vollkommen entkohlenſtoffſäuerte Alkalien verurſachten Niederſchläge braun gefärbt ſind.

§. 264.

Zwischen dem weissen und schwarzen Magnesiumoxyd befinden sich als Mittelgrade das rothe Magnesiumoxyd und das braune Magnesiumoxyd.

Das rothe Magnesiumoxyd scheint sich in einigen Säuren ohne Desoxydation aufzulösen, damit röthlich gefärbte oder violette Auflösungen zu bilden, und von den Alkalien röthlichbraun aus diesen sauren Auflösungen niedergeschlagen zu werden.

Das braune Magnesiumoxyd scheint in den Säuren nicht ohne Desoxydation auflössslich zu seyn, und durch Glühen unter Entbindung von Oxygengas in rothes Oxyd umgeändert zu werden.

Diese beyden intermediären Oxydationsstufen scheinen übrigens dem Grade ihrer Oxydation nach sehr zu variiren, und es lassen sich daher die Eigenschaften derselben vor der Hand nur unvollständig angeben.

Die Magnesiumoxyde geben, mit Borax oder phosphorsaurem Natron geschmolzen, nach dem Grade ihrer Oxydation entweder ein farbeloses, oder ein violettes, oder dunkelbraunrothes, oder braunes Glas.

Anwendung des Braunsteins zum Entfärben des Glases.

Eilftes Capitel.

Vom Eiſen.
(Fer — Ferrum).

§. 265.

Das Eiſen iſt unter allen Metallen dasjenige, welches in der Natur am häufigſten vorkömmt, indeſſen hat man daſſelbe bis jetzt nur höchſt ſelten gediegen angetroffen. Dagegen findet es ſich deſto häufiger im oxydirten Zuſtande, und iſt als ſolches insbeſondere im Magneteiſenſtein, im Eiſenglanz, im Eiſenſtein und dem Thoneiſenſtein enthalten *).

Die Zeit der Entdeckung des Eiſens und der Ausſcheidung desſelben aus ſeinen Erzen verliert ſich in die älteſten Zeiten der Geſchichte, und wir finden in den älteſten Documenten derſelben ſowohl dieſes Metalls, als auch der Erze, aus denen es erhalten wurde, ſo wie auch der daraus verfertigten Werkzeuge erwähnt.

Bergman de analyſi ferri; in deſſen Opuſcul. Vol. III. p. 1.

Vandermonde, Berthollet und Mongez ſur le fer conſideré dans ſes differens états metalliques; in den Mémoires de l'Acad. roy. des Sc. Ann. 1786. p. 132.

* * *

Rin-

*) Das weitere Vorkommen des Eiſens ſehe man bey Haüy Traité de minéralogie. T. IV. und in Reuss Lehrbuch der Mineralogie.

Rinmann Geschichte des Eisens und Anwendung für Gewerbe und Handwerker; aus d. Schwed. übers. von J. G. Georgi. Berlin 1785.
Versuch eines systematischen Verzeichnisses der Schriften und Abhandlungen vom Eisen als Gegenstand des Naturforschers, Berg- und Hüttenmanns etc. Berlin 1782.

I. Vom Eisen im metallischen Zustande.

§. 266.

1) Das Eisen besitzt eine weisse ins graue und bläuliche spielende Farbe, und hat einen starken metallischen Glanz.

2) Hat ein blättrig körniges Gefüge und einen unebenen Bruch.

3) Das specifische Gewicht des geflossenen Eisens ist nach Brisson = 7,207 und des geschmiedeten Eisens = 7,788.

4) Ist unter den ductilen Metallen das härteste und von allen Metallen das am meisten elastische.

5) Besitzt einen hohen Grad von Ductilität, läfst sich bey jeder Temperatur hämmern, und übertrifft an Stärke des Zusammenhangs alle übrige Metalle.

Eine Eisenstange, deren Queerdurchschnitt $\frac{17}{100}$ eines rheinländischen Zolls ins Gevierte betrug, zerriss nach Musschenbroek erst durch ein Gewicht von 1930 Pfund, und ein Eisendrath von 0,3 paris. Lin. im Durchmesser und 2 Fuss Länge zerriss nach dem Grafen von Sickingen erst durch ein Gewicht von 60 Pfund 12 Unzen und 8 Gran.

6) Wird vom Magnet stark gezogen und erlangt selbst leicht Magnetismus, den es indessen wiederum bald verliert.

7) Iſt ſehr ſtrengflüſſig, und kömmt erſt nach M'Kenzie bey 158° W. in Fluſs. Es glüht indeſſen lange zuvor und wird dabey weich, ſo daſs es ſich ſchweiſsen läſst.

8) Iſt an der Luft nicht beſtändig, ſondern verliert ſehr bald ſeinen Glanz, und bedeckt ſich mit einem bräunlichgelben Pulver *(Eiſenroſt)*.

9) Wird dasſelbe unter Zutritt der Luft bis zum anfangenden Glühen erhitzt, ſo verwandelt es ſich in ein bläulichſchwarzes Oxyd, welches ſich in dünnen Blättchen ablöſst. *(Hammerſchlag, Eiſenhammerſchlag, Glühespan)*. — Dieſes Oxyd geht bey fortgeſetztem Glühen in ein rothbraunes Oxyd *(Eiſenſafran)* über.

Wird Eiſen glühend in Oxygengas getaucht, ſo fängt dasſelbe an zu ſchmelzen, entzündet ſich, brennt unter ſtarkem Funkenausſprühen mit einer hellen weiſsen Flamme, und verwandelt ſich theils in ein bläulich ſchwarzes Oxyd, theils aber auch in ein rothbraunes Oxyd. Geſchmolzenes Eiſen beym Zutritt der atmoſphäriſchen Luft verhält ſich faſt eben ſo *).

10) Das Waſſer wird vom Eiſen zerlegt, und das Eiſen wird dadurch in bläulich ſchwarzes Oxyd umgeändert.

11) Wird von den meiſten Säuren angegriffen, und entweder auf Koſten des Waſſers oder

*) Lavoisier ſur la combuſtion du fer; in den Annales de Chim. T. 1. p. 19.

oder der Säuren oxydirt und als ſolches mit ihnen zu Salzen verbunden.

II. Vom Eiſen im oxydirten Zuſtande

§. 267.

Durch Oxygenation an der Luft ſcheint das Eiſen ſich mit dem Oxygen nur in zwey verſchiedenen Antheilen verbinden zu können, und damit zwey conſtante Oxyde zu bilden. Dieſe ſind:

I°. *Schwarzes Eiſenoxyd.*
II°. *Rothes Eiſenoxyd.*

Proust; in den Annales de Chimie. T. 23. p. 87.

Chenevix äuſsert in ſeiner Abhandlung über die arſenikſauren Kupfer- und Eiſenerze (Philoſ. Transact. for 1801. p. 226.) daſs das Eiſen vier verſchiedene Grade der Oxydation eingehen könne, und daſs es zum Minimum *weiſs*, im zweyten Grad *grün*, im dritten Grad *ſchwarz* und zum Maximum *roth* oxydirt ſey. Thenard (Conſiderations ſur l'oxidation des métaux en général, et en particulier ſur l'oxidation du fer; in den Annales de Chimie. T. 56. p. 59.) nimmt auſser den beyden bekannten Eiſenoxyden noch ein *weiſses Eiſenoxyd* an, welches er als die niedrigſte Stufe der Oxydation bey dieſem Metalle anſieht. Auch Ritter (Gehlen's n. Allgem. Journ. der Chem. B. 3. p. 561.) erwähnt eines *blauen Eiſenoxyds*, welches er durch Galvanismus erhalten haben will. — Davon abgeſehen daſs die von den eben genannten Chemikern angeführten beſondern Oxydationszuſtände des Eiſens als ſolche auf keine Weiſe erwieſen ſind, ſo frägt es ſich immer noch, ob das Eiſen auf dieſen Oxydationsſtufen für ſich darſtellbar ſey, oder ob nicht vielmehr die Concurrenz eines dritten Stoffs, z. B. einer Säure erforderlich iſt, damit dasſelbe nicht nur einen ſolchen Grad der Oxy-

dation erlangen, ſondern ſich auch darauf erhalten kann? Und iſt letzteres der Fall, wie es mir ſehr wahrſcheinlich iſt, ſo dürften dieſe beſondern Oxydationszuſtände des Eiſens in ſeinen ſauren Verbindungen etc. wohl nicht mit in die Reihe der für ſich beſtehenden Oxyde aufgeführt werden können, zumahl da es gewiſs nicht unwahrſcheinlich iſt, daſs manche Metalle in ihren ſalzigen Verbindungen eine ganz andere Oxydationsfolge beobachten als bey ihrer Oxygenation an der Luft.

I°. Vom ſchwarzen Eiſenoxyd oder Eiſenoxydul *).
(Oxide de fer noir — Ferrum oxydatum nigrum ſ. oxydulatum).

§. 268.

Im ſchwarzen Eiſenoxyd befindet ſich das Eiſen auf der niedrigſten Stufe der Oxydation, in dem es für ſich beſtehend durch Oxygenation an der Luft erhalten werden kann.

Natürlich kömmt es als ſolches vorzüglich im Magnet-Eiſenſtein und Eiſenglanz vor.

Daſſelbe iſt in 100 Theilen nach Lavoisier und Proust zuſammengeſetzt aus:

73,0 Eiſen
27,0 Oxygen.

100,0

§. 269.

Eigenſchaften des ſchwarzen Eiſenoxyds.

1) Dieſes Eiſenoxyd beſitzt eine ſchwärzliche oder bläulich ſchwarze Farbe, und iſt dabey mehr oder minder metalliſch glänzend.

2)

*) *Synonyme: Eiſenmohr, Hammerſchlag, Glüheſpan. — (Ethiops martial, Battitures de fer. — Aethiops martialis, Crocus martis Lemergi).*

2) Ift fpröde und zerreiblich.

3) Wird vom Magnet gezogen.

4) Ift an der Luft, wenn diefe trocken ift, beftändig, und geht durch Glühen nur langfam in rothes Eifenoxyd über.

5) Bey feuchter Luft oder mit Waffer angefeuchtet roftet es, hat indeffen auf das Waffer felbft keine Einwirkung und kann dasfelbe nicht zerlegen.

6) Löfst fich in diluirter Schwefelfäure und Salzfäure ohne Entbindung von Wafferftoffgas auf, und bildet damit farbelofe Auflöfungen, die indeffen fehr bald an der Luft eine grüne und mit der Zeit eine rothbraune Farbe annehmen.

7) Wird aus diefen fauren Auflöfungen durch Kali, Natron und Ammoniak weifs präcipitirt, welcher weifse Niederfchlag indeffen fich fchnell grün färbt, und nachgehends an der Luft eine rothbraune Farbe annimmt.

8) Durch Blutlaugenfalz erfolgt darin ein weifser Niederfchlag, der unter dem Zutritt der Luft fich blau färbt.

9) Wird durch Galläpfeltinctur nicht gefällt.

10) Wird durch Schwefelwafferftoff nicht gefällt, aber die gefchwefel-wafferftofften Alkalien verurfachen darin einen fchwarzen Niederfchlag.

11) Theilt dem Borax eine grüne Farbe mit.

IIº. Rothes Eiſenoxyd *).
(Oxide de fer rouge — Ferrum oxydatum rubrum).

§. 270.

Das rothe Eiſenoxyd iſt das bekannte Maximum der Oxydation des Eiſens. Es findet ſich in der Natur vorzüglich in den verſchiedenen Abänderungen des Eiſenſteins und des Thoneiſenſteins.

Nach der Beſtimmung von PROUST iſt dasſelbe in 100 Theilen zuſammengeſetzt aus:

52,0 Eiſen
48,0 Oxygen.
100,0

§. 271.

Eigenſchaften des rothen Eiſenoxyds.

1) Das rothe Eiſenoxyd kömmt in Geſtalt eines rothbraunen Pulvers, das einen matten erdigen Glanz hat, vor.

2) Wird nicht vom Magnet gezogen.

3) Wird durch Glühen für ſich weder desoxydirt noch ſtärker oxydirt; hingegen mit gleichen Theilen Eiſenfeile oder mit Wachs erhitzt wird es zum ſchwarzen Oxyd desoxydirt.

4) Löſst ſich in den Säuren, die Salzſäure ausgenommen, ſehr langſam und ſchwierig auf, und gibt damit rothbraun gefärbte Auflöſungen.

5) Wird aus ſeinen ſauren Auflöſungen durch Alkalien, beſonders Ammoniak, braunroth;

*) *Synonyme: Eiſenſafran. — (Safran de mars adſtringent — Crocus martis adſtringens).*

roth; durch Blutlaugenſalz blau, durch Galläpfeltinctur bläulich-ſchwarz, und durch geſchwefel-waſſerſtoffte Alkalien ſchwarz niedergeſchlagen.

6) Theilt dem Borax eine rothbraune Farbe mit.

Zwölftes Capitel.

Vom Zink *).
(Zinc — Zincum).

§. 272.

Das Zink findet ſich natürlich in der Blende, im Zinkſpath, im Galmey und im Zinkvitriol.

Der Galmey war ſchon den alten Griechen bekannt. Auch wuſsten ſie, daſs derſelbe mit Kupfer zuſammengeſchmolzen Meſſing liefere, und kannten das weiſse Zinkoxyd. Das Zink ſelbſt ſcheint aber erſt im 12ten oder 13ten Jahrhunderte bekannt geworden zu ſeyn. Der erſte der deſſen Erwähnung thut, iſt Albertus Magnus **).

Hellot analyſe chimique du Zinc; in den Mémoires de l'Acad. roy. des Sc. Année 1735. p. 221.

Ma-

*) *Synonyme: Spiauter (Marcaſita aurea).* — Der Nahme *Zink* kömmt zuerſt beym *Theophraſtus Paracelſus* vor.

**) Beckmann Beytr. zur Geſch. der Erfindungen. B. 3. p. 378. — De Launay über das Aurichalcum der Alten; in Crell's chem. Annal. 1784. B. 2. p. 251.

Malouin; ebendaſelbſt. Année 1742. p. 76. Année 1743. p. 70. und Année 1744. p. 394.

Lassone; ebendaſelbſt. Année 1772. p. 1 u. 380. Année 1775. p. 1 u. 8. Année 1776. p. 563. und Année 1777. p. 1.

Henkel de Zinco; in den Act. Acad. Nat. Curioſ. Vol. 4. p. 308.

Bergman de mineris Zinci; in deſſen Opuſc. Vol. II. p. 309.

I. Vom Zink im metalliſchen Zuſtande.

§. 273.

1) Das Zink hat eine hellweiſse, ſtark ins bläuliche ſpielende Farbe, und verbindet damit einen ſtarken metalliſchen Glanz.

2) Hat ein deutlich blättriges Gefüge, und kryſtalliſirt in Nadeln oder in vierſeitigen Säulen.

3) Sein ſpecifiſches Gewicht iſt nach dem Schmelzen = 6,861 und nach dem Zuſammendrücken = 7,1908.

4) Iſt in der Kälte und bis zu 300° F. ein wenig ductil und läſst ſich fletſchen *).

Bis zu 400° F. erhitzt wird es ſo ſpröde, daſs es ſich in einem Mörſer zu Pulver ſtoſsen läſst.

5) Beym Biegen läſst dieſes Metall einen dem Zinn analogen, aber ſchwachen Laut hören.

6) Beſitzt eine beträchtliche Härte, und läſst ſich dieſerwegen ſchwierig feilen.

7)

*) Journ. d. Min. An. V. p. 595. und Gilbert's Annalen der Phyſik. B. 24. p. 404.

7) Ist leichtflüssig und im hohen Grade flüchtig.

Bey 296° R. kömmt es in vollen Fluss, und verflüchtigt sich schon bey einem etwas erhöheten Wärmegrad.

8) Ist an der Luft ziemlich beständig, wenn diese trocken ist; wird es aber unter dem Zutritt derselben bis zum Fluss erhitzt, so oxydirt es sich ausnehmend schnell und verwandelt sich in ein graues Oxyd, welches durch fortgesetztes Glühen in ein weisses Oxyd umgeändert wird.

Erhitzt man das Zink in verschlossenen Gefässen bis zur Sublimation, und bringt es dann in Berührung mit der Luft, so entzündet es sich schnell, und brennt mit einer sehr hellen, weissen, mit blau und grün untermischten Flamme. Zugleich bildet sich ein weisses Zinkoxyd, welches sich in Gestalt von weissen sichtbaren Dämpfen erhebt, die sich in der Kälte sehr schnell zu weissen Flocken verdichten.

9) Das Zink zerlegt das Wasser.

10) Wird von den meisten Säuren aufgelösst, und dabey entweder auf Kosten des Wassers oder der Säuren oxydirt.

11) Hat gerieben einen schwachen aber eigenthümlichen Geruch und Geschmack.

II. Vom Zink im oxydirten Zustande.

§. 274.

Das Zink vereinigt sich mit dem Oxygen nur zu zwey verschiedenen Oxyden. Diese sind:

1°.

I°. Graues Zinkoxyd.
II°. Weiſses Zinkoxyd.

§. 275.

Vom grauen Zinkoxyd.
(Oxide de zinc gris — Zincum oxydatum griſeum ſ. oxydum zinci griſeum).

100 Theile des grauen Zinkoxyds halten ungefähr 85,5 Zink und 14,5 Oxygen.

Das graue Zinkoxyd oder Zinkoxydule iſt pulverartig, hat eine ſchmutzig graue Farbe und einen matten erdigen Glanz.

Wird durch Glühen in weiſses Oxyd umgeändert.

Die Säuren oxydiren daſſelbe ſtärker und löſen es auf.

Hieher gehört auch der Ofenbruch oder das graue Nichts. (Cadmia fornacum, nihil griſeum.)

§. 276.

Vom weiſsen Zinkoxyd *).
(Oxide de zinc blanc — Zincum oxydatum album).

	Zink	Oxygen	Nach der Beſtimmung von:
In 100 Theilen deſſelben ſind enthalten:	80,0	20,0	Abich **)
	80,0	20,0	Proust ***)
	82,15	17,85	Clemens und Desormes ****).

Dieſes

**) Von der Gewichtszunahme des Zinks durch das Verkalken; in Crell's neueſt. Entdeckungen der Chem. Th. 4. p. 69.

***) Annales de Chimie. T. 35. p. 51.

****) Ebend. T. 39. p. 32.

*) *Synonyme: Zinkblumen. — (Fleurs de zinc, oxide de zinc ſublimé, laine philoſophique, coton philoſophique — Flores zinci, oxydum zinci ſublimatum, nihilum album, pompholya, lana philoſophorum).*

Dieses Oxyd kömmt in Gestalt von leichten, dem sogenannten Mädchen-Sommer nicht unähnlichen Flocken vor, oder ist pulverartig; hat eine weisse Farbe, ist feuerbeständig, erlangt aber durch Glühen eine gelbe Farbe, die es indessen beym Erkalten wiederum verliert *). Einem heftigen Feuer ausgesetzt schmilzt es zu einem gelben Glase. Mit phosphorsaurem Ammoniak vor dem Löthrohre zusammengeschmolzen, entsteht ein milchweisses Glas, das während dem Schmelzen hell und durchsichtig ist. Es ist in den Säuren, ohne fernere Oxydation zu erleiden, auflöslich, die Auflösungen sind farbelos, und werden durch Alkalien, Blutlaugensalz, Schwefelwasserstoff und geschwefel-wasserstoffte Alkalien weiss gefällt; der durch Alkalien bewirkte Niederschlag ist durch einen Überschuss von Alkali zum Theil wiederum auflöslich. Durch Galläpfeltinctur hingegen werden dieselben nicht niedergeschlagen, so wie das Zink auch durch kein anderes Metall gefällt wird.

Durch Kohle werden die Zinkoxyde im Feuer unter Entbindung von kohlenstoffsaurem Gas, Oxydirt-Kohlenstoff-Wasserstoffgas und Zink-Wasserstoffgas reducirt.

*) Hierbey erleidet es nach Clemens und Desormes (Annales de Chimie. T. 39. p. 32.) einen Gewichtsverlust von 0,07, und sie glauben daher, dass man dieses gelb gefärbte Oxyd als einen besondern Oxydationsgrad dieses Metalls ansehen müsse.

Drey-

Dreyzehntes Capitel.

Vom Zinn.
(Etain — Stannum).

§. 277.

Das Zinn iſt ſeit den früheſten Zeiten bekannt geweſen.

In der Natur kömmt daſſelbe bloſs im oxydirten Zuſtande in den Zinnſteinen vor.

Lavoisier ſur la calcination de l'étain dans les vaiſſeaux fermés; in den Mémoires de l'Acad. des Sc. de Paris. Année 1774. p. 351.

Bayen et Charland Recherches chimique ſur l'étain. à Paris 1781.

Proust Recherches ſur l'étain; in dem Journal de Phyſ. T. 51. p. 173. u. T. 61. p. 338.

I. Vom Zinn im metalliſchen Zuſtande.

§. 278.

1) Das Zinn hat eine ſehr hellweiſse Farbe (zinnweiſs) und einen ziemlich lebhaften Glanz.

2) Hat ein dichtes Gefüge und iſt auf dem Bruch hakig.

3) Kryſtalliſirt in Nadeln oder in Rhomboiden.

4) Beſitzt gerieben einen ſchwachen Geſchmack und Geruch.

5) Das ſpecifiſche Gewicht iſt nach Brisson vom gefloſſenen Zinn = 7,291, und vom gehämmerten Zinn = 7,299.

6)

6) Iſt weich und läſst ſich leicht ritzen. Auch iſt daſſelbe ſehr biegſam und gibt beym Biegen einen eigenen ſchreyenden Laut von ſich *(Geſchrey des Zinns).*

7) Iſt ziemlich ductil, und kann zu dünnen Platten *(Zinnfolie; Stanniol)* geſtreckt werden. Beſitzt aber nur einen mittelmäſsigen Zuſammenhang.

Eine Stange Zinn von $\frac{17}{100}$ rheinl. Zoll im Durchmeſſer kann keine 150 Pfund Gewicht tragen ohne zu zerreiſsen.

8) Iſt ſehr leichtflüſſig und ſchmilzt ſchon bey 160° R. Indeſſen erfordert es eine viel höhere Temperatur als irgend eines der leichtflüſſigen Metalle, um den dampfförmigen Aggregatzuſtand anzunehmen.

9) Das Zinn iſt an der Luft ziemlich beſtändig. Wird daſſelbe aber bis zum Schmelzen erhitzt, ſo oxydirt es ſich ſehr ſchnell. Das ſich hiedurch bildende Zinnoxyd hat eine ſchmutzig graue Farbe, und geht durch Glühen in offenen Gefäſsen nach und nach in ein immer mehr weiſs gefärbteres Oxyd über.

Wird Zinn in Berührung mit der Luft bis zur Sublimation erhitzt, ſo entzündet es ſich, brennt mit einer hellweiſsen Flamme, und es bildet ſich ſogleich ein ſehr weiſs gefärbtes Oxyd, das ſich in weiſsen ſichtbaren Dämpfen verflüchtigt, und in der Kälte ſich ſchnell, oft nadelförmig, condenſirt. *(Zinnblumen; Flores ſtanni.)*

10) Iſt in der Salzſäure mit Entbindung von Waſſerſtoffgas auflöſslich. Die concentrirte Salpeterſäure verwandelt es in weiſses Oxyd, ohne es aufzulöſen.

II. Vom Zinn im oxydirten Zuſtande.

§. 279.

Das Zinn iſt einer progreſſiven Oxydation an der Luft fähig *), und es laſſen ſich deswegen die intermediären Oxydationsſtufen zwiſchen dem Minimum und dem Maximum der Oxydation nur ſchwierig mit Genauigkeit unterſcheiden. Doch ſcheint es mir, daſs man am richtigſten die Oxydationsſtufen bey dieſem Metall auf 3 feſtſetzen könne.

Dieſe ſind:

I°. *Graues Zinnoxyd.*

II°. *Weiſsliches Zinnoxyd.*

III°. *Weiſses Zinnoxyd.*

§. 280.

Vom grauen Zinnoxyd **).
(Oxide d'étain gris — Stannum oxydatum griſeum).

Das graue Zinnoxyd (Zinnoxydule) hält 8 bis 10 P. C. Oxygen; hat eine ſchwärzlich graue Farbe, und löſst ſich in Salzſäure mit Entbindung von Waſſerſtoffgas auf.

§. 281.

*) Berthollet; im Journal de Phyſique. T. 61. p. 352.
**) *Synonyme: Zinnkrätze. — (Craſſe).*

§. 281.

Vom weifslichen Zinnoxyd *).
(Oxide d'étain blanchâtre — Stannum oxydatum albidum).

Diefs Zinnoxyd hält nach PROUST 15 P.C. Oxygen.

Es befitzt eine fchmutzig weifse oder weifsliche Farbe; löfst fich in Salzfäure ohne Entbindung von Wafferftoffgas auf; die Auflöfung ift farbelos, wird durch gefchwefelwafferftofftes Kali oder Ammoniak braun gefällt, verurfacht in der Auflöfung des oxydirten falzfauren Queckfilbers einen weifsen oder grauen, in der des Goldes einen purpurfarbenen, und in der des oxydirten falzfauren Kupfers einen weifsen Niederfchlag, und oxydirt fich ferner durch Ausfetzen an die Luft.

§. 282.

Vom weifsen Zinnoxyd **).
(Oxide d'étain blanc — Stannum oxydatum album).

Das weifse Zinnoxyd ift in 100 Theilen zufammengefetzt aus:

71,43 Zinn
28,57 Oxygen.
100,00 ***)

Dasfelbe ift fchneeweifs gefärbt; kryftallifirt in Nadeln; ift feuerbeftändig, unauflöslich

*) *Synonyme: Zinnafche — (Potée d'etain — Cineres ftanni).*

**) *Synonyme: Sublimirtes Zinnoxyd, Zinnblumen. — (Oxide d'etain fublimé, fleurs d'etain — Oxydum ftanni fublimatum, flores ftanni).*

***) PROUST; im Journal de Phyfiq. T. 51. p. 174. ANFREY und LECOUR; in den Annales de Chimie,

löslich in der Salpetersäure, aber auflöslich in Salzsäure. Die salzsaure Auflösung ist farbelos; wird durch geschwefel-wasserstoffte Alkalien gelb gefällt, und verursacht in der oxydirten salzsauren Quecksilber-Auflösung und in der Gold- und Kupfer-Auflösung keinen Niederschlag.

Mit Borax oder Glasflüssen zusammengeschmolzen, geben die Zinnoxyde milchweisse undurchsichtige Gläser.

Vierzehntes Capitel.

Vom Bley.

(Plomb — Plumbum (Saturnus)).

§. 283.

Das Bley ist eins von den in der Natur am allgemeinsten und häufigsten verbreiteten Metallen. Gediegen findet es sich nur sparsam, aber desto häufiger in Verbindung mit Schwefel als Bleyglanz.

Ausserdem trifft man es mit Kohlenstoffsäure, Phosphorsäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Arseniksäure, Chromsäure und Molybdänsäure verbunden an. Auch ist daselbe im Weissgültigerz, im Graugültigerz, im Wismuthbleyerz und im Spiessglanzbleyerz enthalten.

Da das Bley sich so leicht aus seinen Erzen, besonders aus dem Bleyglanz ausschei-

ſcheiden läſst, ſo ſteht zu vermuthen, daſs dieſes Metall den Menſchen mit zuerſt bekannt geweſen iſt.

I. Vom Bley im metalliſchen Zuſtande.

§. 284.

1) Das Bley hat eine weiſse ſtark ins bläulichgraue ſich ziehende Farbe, und verbindet damit nur einen mittelmäſsig ſtarken metalliſchen Glanz.

2) Hat ein dichtes Gefüge und kryſtalliſirt durch Schmelzen leicht in vierſeitigen Pyramiden.

3) Hat einen kaum merkbaren Geſchmack, verbreitet aber, wenn es gerieben wird, einen eigenthümlichen Geruch.

4) Sein ſpecifiſches Gewicht iſt nach Brisson 11,352. Dasſelbe wird durch Hämmern nicht vermehrt.

5) Hat nur eine geringe Härte, nimmt leicht Eindrücke an, und läſst ſich mit dem Meſſer ſchneiden. Die Härte des Bleys wird ebenfalls durch Hämmern nicht vermehrt.

6) Zeigt kaum einige Elaſticität und iſt daher faſt ohne Klang.

7) Iſt ductil und läſst ſich zu dünnen Blättchen ſchlagen und zu Drath ausziehen.

8) Beſitzt einen nur geringen Grad des Zuſammenhangs. Eine viereckige Stange Bley von $\frac{17}{100}$ eines rheinl. Zolls im Durchmeſſer wird ſchon durch ein Gewicht von 25 Pfund zerriſſen.

9) Schmilz nach Guyton – Morveau bey 250° R.; nach Newton bey 225° R. und nach Biot bey 206,4° R. — Es nimmt im Fluſſe einen gröſsern Raum ein. — In einer erhöheten, noch nicht genau beſtimmten Temperatur kömmt es zum Kochen und löſst ſich in Dämpfen auf.

10) Iſt an der Luft nicht beſtändig, ſondern verliert ſeinen Glanz, und läuft auf ſeiner Oberfläche ſchwärzlichgrau an. Dieſe Oxydation iſt indeſſen nur ſuperficiell und erfolgt auch nur langſam.

11) Unter Zutritt der Luft bis zum Fluſs erhitzt, oxydirt ſich das Bley ungemein ſchnell, und verwandelt ſich in ein graues Oxyd, welches durch fortgeſetztes vorſichtiges Glühen zuerſt in ein gelbes Oxyd und hierauf in ein rothes Oxyd übergeht.

Wird Bley bis zur Sublimation in Berührung mit der Luft erhitzt, ſo bildet ſich unmittelbar ein gelbes Oxyd, welches in Geſtalt eines gelblich gefärbten ſichtbaren Dampfes erſcheint, und bey Berührung kalter Körper ſich an dieſe in feſter Geſtalt anlegt. (*Flores plumbi.*)

12) Das Waſſer wird vom Bley nicht zerſetzt; indeſſen befördert dasſelbe die Oxydation des Bleys an der Luft *).

13) Das Bley wird von der Salpeterſäure leicht oxydirt und aufgelöſst.

II.

*) Delaville; in d. Annales de Chimie. T. 58. p. 92.

II. Vom Bley im oxydirten Zuſtande.

§. 285.

Gegenwärtig kennen wir vier für ſich beſtehende Hauptgrade der Oxydation beym Bley *). Dieſe ſind:

I°. *Graues Bleyoxyd.*
II°. *Gelbes Bleyoxyd.*
III°. *Rothes Bleyoxyd.*
IV°. *Braunes Bleyoxyd.*

Vauquelin Experiences ſur les oxides de plomb et ſpécialement ſur l'oxide brun; in den Mémoires de l'Inſtitut nat. T. 5. p. 184.

Th. Thomson on the oxides of lead; in Nicholson's Journ. Vol. 8. p. 280.

I°. Graues Bleyoxyd. (Bleyoxydule) **).
(Oxide de plomb gris — Plumbum oxydatum griſeum).

§. 286.

Dieſes Bleyoxyd hält etwa 5 P. C. Oxygen. Iſt pulverartig und hat eine ſchmutzig graue Farbe.

Es löſst ſich in der Salpeterſäure mit Entbindung von ſalpetrichten Dämpfen auf, und wird von der Schwefelſäure unter Entwickelung von ſchweflichtſaurem Gas in ſchwefelſaures Bley verwandelt.

Vorſichtig geglühet ändert es ſich beym Zutritt der Luft in gelbes Oxyd um. Wird es aber zu ſtark erhitzt, ſo ſchmilzt es zu einem

*) Das weiſse Bleyoxyd einiger franzöſiſchen Chemiker iſt ein Bleyſalz mit Überſchuſs von Oxyd.

**) *Synonyme: Bleyaſche. — (Cendres de plomb — Cineres plumbi, cinis ſaturni.)*

nem grünen Glaſe, in dem Bleykügelchen enthalten ſind *).

II°. Gelbes Bleyoxyd †).
(Oxide de plomb jaune — Plumbum oxydatum luteum).

§. 287.

Miſchungsverhältniſs des gelben Bleyoxyds.

100 Theile gelbes Bleyoxyd ſind zuſammengeſetzt aus:	Bley	Oxygen	Nach der Beſtimmung von:
	88,50	11,50	Richter **)
	90,50	9,50	Thomson
	91,00	9,00	Proust
	91,01	8,99	Trommsdorf ***)
	92,59	7,41	Bucholz ****).
	93,00	7,00	Vauquelin

§. 288.

Eigenſchaften des gelben Bleyoxyds.

1) Das gelbe Bleyoxyd kommt in Geſtalt eines hellgelb gefärbten Pulvers vor, welches geſchmacklos und in Waſſer unauflöſslich iſt.

2)

†) *Synonyme: Maſſicot, Maſticot, Bleygelb. — (Maſſicot — Minium flacum, ceruſſa citrina, flavedo plumbi).*

*) Proust und Thomson a. angef. O. ſehen das graue Bleyoxyd nicht als einen beſondern Oxydationszuſtand des Bleys an, ſondern halten es für ein Gemenge aus ſehr fein vertheiltem metalliſchen Bley mit gelbem Bleyoxyd. Ihre Beweisgründe dafür ſind mir indeſſen nicht einleuchtend genug, um ihrer Meinung beyzutreten. Das graue Bleyoxyd, nachdem es durch das ſorgfältigſte Schlemmen von allem noch microſcopiſch ſichtbaren metalliſchen Bley geſondert iſt, löſst ſich in reiner Salpeterſäure immer noch unter ſtarker Entbindung von ſalpetrichtſauren Dämpfen auf.

**) Macquer's Wörterbuch. 3te Ausgabe. B. 1. p. 363.

***) Handb. der Chem. B. 4. p. 230.

****) Verſuche zur Beſtimmung des Mengenverhältniſſes der Beſtandtheile des gelben Bleyoxyds; in Gehlen's n. Allg. Journ. d. Chem. B. 5. p. 253.

2) Schmilzt leicht zu einer aus kleinen glimmerartigen glänzenden halbdurchſichtigen Blättchen beſtehenden Subſtanz *(Bleyglätte, Glätte, Litharge; Oxide de plomb demivitreux, — Lithargyrium)* von einer gelblich weiſsen *(Silberglätte; Lithargyrium argenti, Argyritis, ſpuma argenti, — Litharge d'argent)* oder gelblich röthlichen Farbe *(Goldglätte; Lithargyrium auri, Chryſitis, — Litharge d'or)*, die bey einem ſtärkern Feuergrad zu einem mehr oder minder durchſichtigen honiggelben dichten glasartigen Körper *(Bleyglas; Vitrum ſaturni — Oxide de plomb vitreux)* zuſammenflieſst. — Dieſes Bleyglas durchdringt ſehr leicht im Fluſs die irdenen Schmelzgefäſse, löſst die in denſelben enthaltenen Erden auf und verglaſt ſie.

Die Bleyglätte wird gewöhnlich als Nebenproduct beym Seigern und Abtreiben der kupferhaltigen Silbererze gewonnen.

3) Gerinnt mit metalliſchem Bley geſchmolzen zu einem grünen Glaſe.

4) Iſt, einem ſehr heftigen Feuer ausgeſetzt, etwas flüchtig.

5) Iſt in Salpeterſäure, ohne ferner oxydirt oder desoxydirt zu werden, auflöſslich.

Die ſalpeterſaure Bleyauflöſung iſt farbelos, ſchmeckt ſüſslich, und wird durch Alkalien, Blutlaugenſalz und Galläpfeltinctur weiſs, durch Schwefelwaſſerſtoff und geſchwefel-waſſerſtoffte Alkalien ſchwärzlichbraun und durch Zink metalliſch gefällt.

III°. Rothes Bleyoxyd †).
(Oxide de plomb rouge — Plumbum oxydatum rubrum).

§. 289.

Miſchungsverhältniſs des rothen Bleyoxyds.

	Bley	Oxygen	Nach der Beſtimmung von:
100 Theile rothes Bleyoxyd ſind zuſammengeſetzt aus:	83,34	16,66	WASSERBERG *), WIEGLEB **) und RICHTER ***)
	88,00	12,00	THOMSON
	91,00	9,00	VAUQUELIN

§. 290.

Eigenſchaften des rothen Bleyoxyds.

1) Das rothe Bleyoxyd iſt pulverartig, von einer rothen ins orange ſpielenden Farbe.

2) Wird durch Glühen unter Entbindung von Oxygengas zum gelben Bleyoxyd desoxydirt.

3) Wird von der Schwefelſäure und Salzſäure desoxydirt, und tritt mit erſterer unter Entbindung von Oxygengas zum ſchwefelſauren Bley, und mit letzterer unter Bildung von oxygenirtſalzſaurem Gas zum ſalzſauren Bley zuſammen.

4) Die Salpeterſäure löſst es mit Bildung und Ausſcheidung von braunem Bleyoxyd auf ****). 100 Theile rothes Bleyoxyd geben 14 bis 15 Theile braunes Oxyd.

5)

*) Inſtitutiones chemiae. §. 693.
**) CRELL's chem. Annal. 1797. B. 1. p. 213.
***) Ebend. B. 2. p. 289.
****) SCHEELE Opuſc. I. p. 280.
†) *Synonyme: Menninge. — (Minium — Minium).*

5) Durch oxygenirte Salzſäure wird es gleichfalls zum Theil in braunes Bleyoxyd umgeändert, zum Theil aber bildet ſich ſalzſaures Bley.

Auf dieſe Weiſe erhält man von 100 Theilen rothes Bleyoxyd 67 bis 68 braunes Bleyoxyd.

Über die Bereitungsart der Menninge im Groſsen ſehe man insbeſondere:

Jars Procedé des Anglois pour convertir le plomb en minium; in den Mémoir. de l'Acad. roy. des Sc. de Paris. Ann. 1770. p. 63.

Ferber's Verſuch einer Oryctographie von Derbyſhire. Mietau 1776. p. 86.

Nose Abhandl. vom Mennigbrennen in Deutſchland. Nürnberg 1779.

Chaptal Chimie appliquée aux arts. T. III. p. 389.

IV°. Braunes Bleyoxyd.
(Oxide de plomb brun — Plumbum oxydatum fuscum).

§. 291.

Miſchungsverhältniſs des braunen Bleyoxyds.

	Bley	Oxygen	Nach der Beſtimmung von:
100 Theile braunes Bleyoxyd enth.	79,0	21,0	Vauquelin
	81,6	18,4	Thomson

§. 292.

Eigenſchaften des braunen Bleyoxyds.

1) Das braune Bleyoxyd iſt pulverartig, von einer kirſchbraunen Farbe.

2) Vor dem Löthrohre auf der Kohle ſchwach erhitzt wird es ſogleich gelb, ſchmilzt hier-

hierauf und reducirt ſich unter Aufſchäumen.

3) In verſchloſſenen Gefäſsen für ſich erhitzt, gibt es eine reichliche Menge Oxygengas mit Hinterlaſſung eines grünlich gelben Glaſes.

4) Mit Schwefelſäure und Salzſäure erhitzt, verhält es ſich eben ſo wie das rothe Bleyoxyd.

5) Iſt in reiner, völlig von oxydirtem Salpeterſtoffgaſe freyer Salpeterſäure unauflöſslich; wird aber durch einen Zuſatz von Zucker oder Honig darin auflöſslich.

6) Mit $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{4}$ Schwefel zuſammengerieben, bewirkt es eine momentane Entzündung des Schwefels, und es bildet ſich geſchwefeltes Bley.

* *
*

Sämmtliche Bleyoxyde ſcheinen einer partiellen Reduction fähig zu ſeyn. Übrigens ſind ſie durch Kohle oder dieſelbe haltende Subſtanzen ſehr leicht vollſtändig reducibel.

Anwendung der Bleyoxyde zur *Glaſur*, zur Verfertigung des *Kryſtallglaſes*, des *Flintglaſes* und der *künſtlichen Glasflüſſe* oder *Amauſen* etc.

Funf-

Funfzehntes Capitel.

Vom Kupfer.
(Cuivre — Cuprum (Venus)).

§. 293.

Das Kupfer gehört mit zu den Metallen, mit welchen die Menſchen ſeit den früheſten Zeiten her bekannt waren, und es iſt nicht unwahrſcheinlich, daſs der Gebrauch desſelben weit älter iſt, als der des Eiſens.

Das Kupfer findet ſich häufigſt *gediegen*. Auſserdem treffen wir es auch *oxydulirt* im Rothkupfererz; *vererzt* im Kupferkies, im Kupferglaserz, im Graugültigerz und im Fahlerz, und *mit Säuren verbunden* im Malachit, in der Kupferlaſur, im Olivenerz, im Kupfervitriol etc. an.

Proust Recherches ſur le cuivre; in den Annales de Chimie. T. 32. p. 26; im Journal de Phyſ. T. 51. p. 178., T. 59. p. 395. u. T. 61. p. 110.

A. B. Berthollet in ſ. Abhandlung über die Metallniederſchläge; in Berthollet (des Vaters) Statique chim. T. 11. p. 466.

I. Vom Kupfer im metalliſchen Zuſtande.

§. 294.

1) Das Kupfer hat eine rothe Farbe, und iſt ſtark metalliſch glänzend.

2) Hat ein dichtes Gefüge, iſt auf dem Bruch hakig, und kryſtalliſirt in Octaedern oder vierſeitigen Pyramiden.

3) Verurſacht einen ſtyptiſchen und ekelerregenden Geſchmack, und einen eigenthümlichen widrigen Geruch, wenn es gerieben oder erhitzt wird.

4) Das ſpecifiſche Gewicht des geſchmolzenen Kupfers beträgt nach Brisson 7,788; und des zu Drath ausgezogenen 8,878.

Nach Andern iſt ſein ſpecifiſches Gewicht 8,667 im gefloſſenen und 8,900 im gehämmerten Zuſtande.

5) Iſt beträchtlich hart, und ſehr elaſtiſch.

6) Iſt in einem hohen Grade ductil.

7) Beſitzt einen vorzüglich ſtarken Zuſammenhang.

Ein Kupferdrath von 0,3 pariſ. Linien im Durchmeſſer trägt ohne zu zerreiſsen nach des Grafen von Sickingen Verſuchen 33 Pfund, und nach Musschenbroek erfordert eine Kupferſtange von $\frac{17}{100}$ rheinl. Zoll im Durchmeſſer ein Gewicht von 638 Pfund.

8) Beſitzt von allen Metallen den ſtärkſten Klang.

9) Schmilzt bey 27° W. und iſt fähig, bey einer noch erhöhetern Temperatur ſich in ſichtbaren Dämpfen zu verflüchtigen.

10) Iſt an der Luft nicht beſtändig, ſondern verliert in Berührung mit derſelben, beſonders wenn ſie feucht iſt, auſserordentlich bald ſeinen Glanz und ſeine Farbe, und bedeckt

deckt ſich mit einem leichten Überzuge eines ſchmutzig dunkelblauen Oxyds, welches ſehr bald darauf eine grüne Farbe annimmt. *(Kupferroſt, ſogenannter Grünſpan — Patina der Antiquarier).*

11) Oxydirt ſich ausnehmend ſchnell, wenn es unter dem Zutritt der Luft bis zum Rothglühen erhitzt wird, und verwandelt ſich in ein röthlichbraunes oder bläulich ſchwarzes Oxyd, welches ſich theils von ſelbſt, theils beym Hämmern oder beym ſchnellen Abkühlen in Waſſer in Blättchen oder kleinen Schuppen von dem nicht oxydirten Metall ablöſst. *(Kupferhammerſchlag, Kupferaſche).*

Wird Kupfer bis zur Sublimation erhitzt, oder ſchlägt man durch einen Kupferdrath den electriſchen Funken, ſo iſt es einer wahren Entzündung fähig, und brennt mit einer ſehr hellen grünlich weiſsen Flamme, und unter Entwickelung bräunlichſchwarz gefärbter ſichtbarer Dämpfe, die ſich ſehr ſchnell zu einem ſtaubartigen bräunlichſchwarzen Oxyd (*Flores cupri, Kupferblumen*) verdichten.

12) Das Kupfer iſt für ſich nicht fähig, das Waſſer zu zerlegen; indeſſen befördert es das Roſten des Kupfers an der Luft.

Exploſionen, welche durch Waſſer entſtehen, wenn daſſelbe mit ſchmelzendem Kupfer in Berührung kömmt.

13) Wird faſt von allen Säuren oxydirt und aufgelöſst; am leichteſten von der Salpeterſäure.

II. Vom Kupfer im oxydirten Zuſtande.

§. 295.

Das Kupfer iſt nur zweyer Grade der Oxydation fähig. Dieſe ſind:

I°. *Rothes Kupferoxyd.*

Auf dieſer Stufe der Oxydation kömmt das Kupfer im Rothkupfererze *) vor. Entſteht auch wohl in geringer Menge bey der Oxydation des Kupfers an der Luft.

II°. *Schwarzes Kupferoxyd.*

Auf dieſer Stufe der Oxydation hingegen kömmt das Kupfer in allen natürlichen und auch in faſt allen künſtlichen Kupferſalzen vor. Conſtituirt den gröſsten Theil des Kupferhammerſchlags, und iſt überhaupt das Product der vollkommenen Verbrennung des Kupfers.

I°. Rothes Kupferoxyd (Kupferoxydule).
(Oxide de cuivre rouge — Cuprum oxydatum rubrum).

§. 296.

Miſchungsverhältniſs des rothen Kupferoxyds.

Das rothe Kupferoxyd enthält ſowohl nach analytiſchen als auch nach ſynthetiſchen Unterſuchungen von CHENEVIX in 100 Theilen:

88,50	Kupfer
11,50	Oxygen.
100,00	

Das

*) CHENEVIX Analyſis of the red octaedral copper ore; in den Philoſoph. Transact. for 1801. P. I. p. 227. — KLAPROTH Beytr. zur chem. Kenntniſs der Mineralkörper. B. 4. p. 27.

Das Kupfer nimmt mithin durch diese Oxydation beynahe auf 100 um 13 Theile an Gewicht zu.

Proust bestimmt hingegen den Gehalt dieses Oxyds in 100 Theilen auf: 86,0 Kupfer und 14,0 Oxygen; oder 100 Theile Kupfer verbinden sich im Minimum der Oxydation mit 16,28 Oxygen.

Klaproth fand im natürlichen octaëdrischen Rothkupfererze aus Sibirien auf 100 nur 9,0 Oxygen.

§. 297.

Eigenschaften des rothen Kupferoxyds.

1) Das rothe Kupferoxyd hat eine röthliche mehr oder minder ins bräunliche fallende Farbe.

2) Absorbirt im feuchten Zustande das atmosphärische Oxygen, und wird dadurch zum schwarzen Kupferoxyd.

3) Wird durch Salzsäure auf der Stelle weiss gefärbt, und durch einen Überschuss derselben vollkommen aufgelösst. — Die Auflösung ist farbelos, und wird durch Wasser weiss und durch die Alkalien orangefarben präcipitirt. In Berührung mit der Luft färbt sie sich anfangs gelblich, hierauf braun, und zuletzt wird sie grün, indem sie nun völlig in oxydirtes salzsaures Kupfer übergeht.

4) Die Salpetersäure lösst das rothe Kupferoxyd unter Entwickelung von salpetrichtsauren Dämpfen auf, und bildet damit oxydirtes salpetersaures Kupfer.

5) Von der Schwefelſäure und Phosphorſäure wird es zum Theil auf eigene Koſten ſtärker oxydirt, und in oxydirtes ſchwefelſaures oder phosphorſaures Kupfer umgeändert und dadurch zum Theil reducirt.

6) Löſst ſich in Ammoniak mit weiſser Farbe auf. Dieſe ammoniakaliſche Kupferauflöſung färbt ſich aber in Berührung mit der Luft durch ſtärkere Oxydation des Oxyds augenblicklich blau.

7) Theilt dem Borax im Fluſs eine braunrothe Farbe mit.

II. Schwarzes Kupferoxyd.
(Oxide de cuivre noir — Cuprum oxydatum nigrum).

§. 298.

Miſchungsverhältniſs des ſchwarzen Kupferoxyds.

Nach Proust's Beſtimmung abſorbiren 100 Theile metalliſches Kupfer 25 Theile Oxygen, und bilden 125 Theile ſchwarzes Kupferoxyd. Mithin iſt das ſchwarze Kupferoxyd in 100 Theilen zuſammengeſetzt aus:

80,0 Kupfer
20,0 Oxygen.

100,0

§. 299.

Eigenſchaften des ſchwarzen Kupferoxyds.

1) Das ſchwarze Kupferoxyd hat eine bläulichſchwarze oder bräunlichſchwarze Farbe, je nachdem es ſich in einem dichteren oder lockereren Zuſtande befindet.

2) Ist an trockener Luft unveränderlich; hingegen bey feuchter Luft bedeckt es sich mit Kupfergrün.

3) Wird durch Glühen für sich weder stärker oxydirt, noch desoxydirt; aber mit metallischem Kupfer geschmolzen, wird es mit diesem zu rothem Kupferoxyd umgeändert.

4) Ist im Ammoniak auflösslich, und gibt damit sogleich eine blau gefärbte Auflösung.

5) Löst sich in Salzsäure sogleich mit grüner Farbe auf, so wie es auch in Salpetersäure, Schwefelsäure etc., ohne weitere Veränderung zu erleiden, auflöslich ist.

6) Die sauren Auflösungen dieses Kupferoxyds sind blau oder grün gefärbt; werden durch Wasser nicht gefällt; durch die fixen Alkalien entsteht darin ein grüner Niederschlag, der durch einen grössern Zusatz von Alkali blau (zum Kupferhydrat*)) wird; Ammoniak verursacht darin ebenfalls einen Niederschlag, aber dieser wird durch ein Übermaass von Ammoniak wiederum aufgelöst; durch Blutlaugensalz werden dieselben röthlichbraun, durch Galläpfeltinctur braun, und durch Schwefelwasserstoff und schwefelwasserstoffhaltige Verbindungen bräunlich ins grünlichschwarze niedergeschlagen. Zinn, Eisen und Zink fällen das Kupfer daraus im metallischen Zustande.

7)

*) Proust; in den Annales de Chimie. T. 32. p. 41. und im Journal de Phys. T. 59. p. 393. — Chenevix a. e. angef. O. — Berthollet (der Sohn) im 2ten Bande der Statique chimique. p. 466.

7) Mit Borax oder Glas geſchmolzen, theilt es dieſem eine blaue Farbe mit, die bey ſtärkerer Erhitzung braunroth wird.

8) Iſt im Feuer mit Kohlenſtaub erhitzt, reducibel.

Sechzehntes Capitel.

Vom Wismuth *).
(Bismuth — Bismuthum).

§. 300.

Das Wismuth war ſchon den Alten bekannt, wurde aber von ihnen für eine Art Bley oder Zinn gehalten, ſo wie daſſelbe auch nachgehends bis gegen das Ende des 17ten Jahrhunderts bald zum Bley, bald zum Zinn oder zum Antimonium gezählt worden iſt. Erſt ſeit dieſer Periode wurde Wismuth als eine eigenthümliche metalliſche Subſtanz angeſehen. Pott und Geoffroy der jüngere haben es zuerſt mit Aufmerkſamkeit unterſucht. Nachgehends haben beſonders Darcet, Rouelle, Monnet, Baumé, Wenzel, Bergmann etc. ſich mit der genauern Beſtim-

*) *Synonyme: Aſchbley — (Plumbum ſ. Stannum cinereum, Marcaſita officinarum — Etain de glace).* Die übrigen Benennungen dieſes Metalls bey den ältern Chemikern, und insbeſondere bey den Alchemiſten, ſehe man bey Macquer im chem. Wörterb., der 2ten deutſch. Ausg. Art. *Wismuth.*

Bestimmung der Eigenschaften dieses Metalls beschäftigt.

In der Natur kömmt das Wismuth vorzüglich gediegen und mit Schwefel vererzt vor.

I. Vom Wismuth im metallischen Zustande.

§. 301.

1) Das Wismuth besitzt eine hellweiße schwach ins gelbliche spielende Farbe, und hat einen nur mittelmäßig starken metallischen Glanz.

2) Hat ein ausgezeichnet blättriges Gefüge. Die Blättchen durchkreutzen sich nach den Beobachtungen Haüy's *) in Richtungen, die mit den Seitenflächen eines regelmäßigen Octaëders parallel laufen.

3) Krystallisirt leicht in Rhomboiden, in rechtwinklichten Parallelepipeden oder in keilförmigen Octaëdern. Am häufigsten aber bildet es hohle schwach geschobene vierseitige Pyramiden, die denen des Kochsalzes nicht unähnlich sind, und wie bey diesem aus treppenförmig über einander gereiheten rectangulairen Blättchen bestehen, nur mit dem Unterschiede, daß diese Blättchen hin und wieder, zumahl an der Basis, noch besonders nach Art der Zeichnungen à la grecque gebogen sind.

4) Das specifische Gewicht des Wismuths ist nach Bergmann 9,670; nach Brisson 9,822

*) Journal des Mines. An. V. p. 582. und Traité de Mineralogie. T. IV. p. 184.

9,822 und nach MUSSCHENBROEK von dem gefloſſenen 8,716 und vom gehämmerten 9,638.

5) Iſt von einer ziemlichen Härte, hat aber nur wenig Klang.

6) Iſt ſpröde, und läſst ſich leicht pulveriſiren; indeſſen vorſichtig gehämmert zeigt es eine ſchwache Ductilität, und wird durch das Hämmern dichter.

7) Beſitzt einen nur ſehr ſchwachen Geruch und Geſchmack.

8) Iſt ſehr leichtflüſſig und ſchmilzt ſchon bey 205° R. Durch eine erhöhte Temperatur kömmt es ins Kochen, und verflüchtigt ſich in Dämpfen, die beym Ausſchluſs der atmoſphäriſchen Luft in der Kälte ſich zu glänzenden metalliſchen Blättchen condenſiren.

9) Das Wismuth iſt an der Luft ziemlich beſtändig, verliert an derſelben bloſs ſeinen Glanz, und läuft auf ſeiner Oberfläche etwas bräunlichgrau an. Wird hingegen dasſelbe in Berührung der atmoſphäriſchen Luft bis zum Schmelzen erhitzt, ſo bedeckt es ſich ſogleich mit einem bräunlichgrau gefärbten Oxyd, und läſst ſich durch fortgeſetztes Schmelzen gänzlich in ein ſolches Oxyd umändern. (*Wismuthaſche*; *Cinis bismuthi*, *Cendre de bismuth*). Durch fortgeſetztes Glühen geht dieſes bräunlichgraue Oxyd in ein gelbes Oxyd über. Dieſes letztere erhält man auch unmittelbar durch Erhitzen des Wismuths bis zur Sublimation. Bey dieſer Temperatur entzündet ſich dasſelbe, brennt mit einer leichten bläulichen Flamme und ſtöſst gelblich-

weiſse

weiſse Dämpfe aus, die in der Kälte ſich ſchnell zu vorbenanntem gelben Oxyd condenſiren. *Wismuthblumen; Flores bismuthi — Fleurs de bismuth.*

10) Für ſich zerlegt Wismuth das Waſſer nicht.

11) Schwefelſäure und Salzſäure haben auf das Wismuth nur, wenn ſie damit bis zum Kochen erhitzt werden, Einwirkung, hingegen die Salpeterſäure greift daſſelbe in der Kälte mit Heftigkeit an, oxydirt es zum gelben Oxyd, und bildet damit eine ungefärbte Auflöſung.

II. Vom Wismuth im oxydirten Zuſtande.

§. 302.

Das Wismuth iſt nur der beyden zuvor erwähnten Oxydationsgrade fähig. Nämlich:

I°. Bräunlichgraues Wismuthoxyd (Wismuthoxydule) (Oxide de bismuth gris brûnatre — Bismuthum oxydatum fuſco-griſeum).

Auf dieſer Stufe der Oxydation hat das Wismuthoxyd eine graue ins bräunliche ſpielende Farbe, iſt ſtaubartig und löſst ſich in Salpeterſäure mit Entbindung von ſalpetrichten Dämpfen auf. Daſſelbe enthält nach Fourcroy 10,71. P. C. Oxygen. Proust ſieht es als ein Gemenge aus gelbem Wismuthoxyd und fein zertheiltem metalliſchen Wismuth an.

II°. Gelbes Wismuthoxyd. (Oxide de bismuth jaune — Bismuthum oxydatum flavum).

Das gelbe Wismuthoxyd iſt gleichfalls pulverartig, und zeichnet ſich durch eine gelbe ſchwach ins orange ſpielende Farbe aus.

Es iſt in der Salpeterſäure, ohne weitere Oxydation zu erleiden, auflöſslich, gibt damit eine farbeloſe Auflöſung, die vom Waſſer weiſs präcipitirt wird. In dieſer Auflöſung verurſachen die Alkalien einen weiſsen, Blutlaugenſalz einen weiſsen ins gelbliche ſpielenden, Schwefel-Waſſerſtoff und geſchwefelwaſſerſtoffte Alkalien einen bräunlich ſchwarzen, und Galläpfeltinctur einen orangefarbigen Niederſchlag.

Das gelbe Wismuthoxyd ſchmilzt zu einem gelb gefärbten Glaſe, und durchdringt, wie die Bleyoxyde, im liquiden Zuſtande leicht die irdenen Gefäſse.

Guyton-Morveau gibt den Oxygengehalt dieſes Oxyds im Hundert auf 20,0 an.

Proust beſtimmt denſelben hingegen nur auf 12,0 P. C.

Sieben-

Siebenzehntes Capitel.

Vom Antimonium *).
(Antimoine — Antimonium).

§. 303.

Im metallifchen Zuftande kennt man das Antimonium erft feit dem funfzehnten Jahrhunderte. BASILIUS VALENTINUS erwähnt desfelben zuerft in feinem *Currus triumphalis antimonii.* Das gefchwefelte Antimonium hingegen, fo wie auch einige andere Verbindungen diefes Metalls, find höchft wahrfcheinlich aber fchon den Alten bekannt gewefen.

Man findet das Antimonium in der Natur am häufigften mit Schwefel vererzt. Seltener kömmt es *gediegen*, mit Silber *legirt* oder *oxydirt* vor.

N. LEMERY Traité de l'antimoine. à Paris 1707.

BERGMAN de antimonialibus fulphuratis; in desfen Opufc. Vol. III. p. 164.

THENARD Mémoire concernant les differens états de l'oxide d'antimoine et fes combinaifons avec l'hydrogène fulfuré; in den Annales de Chimie. T. 32. p. 257.

PROUST fur l'antimoine; in d. Journal de Phyf. T. 55. p. 325.

I.

*) *Synonyme: Spiefsglanz, Spiefsglas, Spiefsglanzkönig — (Regule d'antimoine. — Regulus antimonii, ftibium).*

I. Vom Antimonium im metalliſchen Zuſtande.

§. 304.

1) Das Antimonium beſitzt eine weiſse Farbe, die zwiſchen zinnweiſs und ſilberweiſs fällt, und verbindet damit einen ſtarken metalliſchen Glanz.

2) Zeichnet ſich durch ein ſehr auffallend blättriges Gefüge aus. Die Blättchen durchſetzen ſich in Richtungen, die theils mit den Flächen eines regelmäſsigen Octaëders, theils mit denen eines Dodecaëders mit Rhomboidalflächen parallel laufen *).

3) Iſt kryſtalliſationsfähig, und kryſtalliſirt in Octaëdern, in vierſeitigen Pyramiden, in vollkommenen Würfeln und in unregelmäſsigen ſechsſeitigen Säulen. Zuweilen bildet dasſelbe auch inwendig hohle Würfel mit treppenförmigen, meiſt zugleich à la grecque gebogenen Vertiefungen.

Auch ſchieſst das Antimonium *häufigſt* auf ſeiner Oberfläche mit farrenkrautähnlichen Figuren an.

4) Gerieben verbreitet Antimonium einen eigenthümlichen Geruch, auch ſoll es auf der Zunge einen beſondern Geſchmack verurſachen.

5) Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt nach Brisson 6,702 und nach Bergmann 6,860.

6) Seine Härte und ſein Zuſammenhang ſind nur von einer mittelmäſsigen Stärke.

7)

*) Haüy Traité de Mineralogie. T. IV. p. 252.

7) Es ist im hohen Grade spröde, und läſst sich daher mit Leichtigkeit auf das feinste pulverisiren.

8) Es schmilzt bey 345° R. und kömmt, wenn man es in verschlossenen Gefäſsen bis zum Weiſsglühen erhitzt, ins Kochen, wobey es sich in sichtbaren Dämpfen verflüchtigt, die sich in der Höhe der Gefäſse zu krystallinischen Blättchen verdichten.

9) Ist an der Luft beständig, hingegen in Berührung mit derselben erhitzt, oxydirt es sich noch früher als es in Fluſs kömmt, läuft dabey dunkelblau an, und es erheben sich von der Oberfläche desselben weiſsgefärbte sichtbare Dämpfe, die in der Kälte sehr schnell zu nadelförmigen Krystallen sich condensiren (*Spieſsglanzblumen*) *).

Die Bildung dieses Oxyds nimmt zu, so wie das Metall anfängt zu flieſsen, und ist mit sichtbarem Verbrennen verbunden, sobald letzteres bis zur Sublimation erhitzt wird.

Gillet-Laumont's *Versuch hierüber.*

Geschieht bey diesem Metall indessen die Erhitzung allmählig, so durchläuft dasselbe zuvörderst verschiedene intermediäre Oxydationsstufen, indem es sich von dem genannten dunkelblauen Oxyd in ein braunes Oxyd, hierauf in ein orangefarbenes, dann in ein gelbes und aus diesem erst in das weiſse Oxyd verwandelt.

10)

*) *Synonyme: Silberfarbene Spieſsglanzblumen, Spieſsglanzschnee — (Flores antimonii reguli argentini, nix antimonii. — Fleurs argentines de regule d'antimoine, fleurs d'antimoine, neige d'antimoine.)*

10) Für ſich zerſetzt Antimonium das Waſſer in der Kälte nicht. Es iſt indeſſen nicht unwahrſcheinlich, daſs in der Rothglühehitze eine Zerlegung des Waſſers durch dieſes Metall Statt findet.

11) Von der Salzſäure wird das Antimonium unter Entbindung von Waſſerſtoffgas aufgelöſst; von der Salpeterſäure hingegen in ein weiſses in den Säuren kaum auflöſsliches Oxyd umgeändert.

II. Vom Antimonium im oxydirten Zuſtande.

§. 305.

Nach Thenard's Unterſuchungen iſt das Antimonium eines ſechsfachen Grades der Oxydation fähig. Dieſe ſind:

I°. Schwarzes (oder vielmehr dunkelblaues) Antimoniumoxyd. (Antimoniumoxydule).
(Oxide d'antimoine noir).

Dieſes Oxyd enthält 2. P. C. Oxygen, und iſt der möglichſt geringſte Grad der Oxydation dieſes Metalls an der Luft. Auch wird das Antimonium aus ſeiner ſalzſauren Auflöſung allemal in dieſem Zuſtande der Oxydation niedergeſchlagen.

II°. Kaſtanienbraunes Antimoniumoxyd.
(Oxide d'antimoine brun-marron).

Dieſes Oxyd enthält 16. P. C. Oxygen. Es läſst ſich nur ſchwierig (wenigſtens in gröſserer Menge) durch Oxydation des Antimoniums an der Luft erhalten, dagegen deſto leichter durch Glühen höherer Oxydationsſtufen.

Im

Im Kermes mineralis und Vitrum antimonii ſoll das Antimonium auf dieſer Stufe der Oxydation vorkommen.

III°. Orangefarbenes Antimoniumoxyd.
(Oxide d'antimoine orange).

Sein Oxygengehalt beträgt 18 P. C.

Es wird gleichfalls leichter durch Desoxydation höherer Oxyde im Feuer erhalten.

Im Sulphur auratum hat Antimonium dieſen Grad der Oxydation.

IV°. Gelbes Antimoniumoxyd.
(Oxide d'antimoine jaune).

Auf dieſer Stufe oxydirt, hält das Antimonium 19 P. C. Oxygen.

Thenard hat es gleichfalls durch Desoxydation des folgenden erhalten.

V°. Weiſses Antimoniumoxyd.
(Oxide d'antimoine blanc).

Dieſes iſt das durch Verbrennung des Antimoniums gebildete Oxyd. Es enthält 20 P. C. Oxygen. Die *Spieſsglanzbutter*, das *Algarothpulver* und der *Brechweinſtein* ſoll das Antimonium auf dieſer Stufe der Oxydation enthalten.

VI°. Zum Maximum oxydirt bildet das Antimonium ebenfalls ein weiſsgefärbtes Oxyd. Ein ſolches iſt die *Ceruſſa antimonii.*

Dieſes Antimoniumoxyd hält 32 P. C. Oxygen.

§. 306.

Proust behauptet dagegen, daſs das Antimonium nur zweyer Oxydationsſtufen fähig ſey. Nämlich:

I°.

I°. oder zum Minimum oxydirt, bildet das Antimonium ein gelblichweiſs gefärbtes Oxyd, welches in der Rothglühehitze ſchmelzbar iſt, und beym Erkalten in nadelförmigen opaken Kryſtallen kryſtalliſirt.

Durch Salpeterſäure wird dasſelbe in Antimoniumoxyd zum Maximum umgeändert.

Von der Salzſäure wird es leicht aufgelöſst.

Die Auflöſung wird durch Waſſer weiſs, als ungeſättigte Verbindung, gefällt.

Geſchwefelwaſſerſtoffte Alkalien ſchlagen daraus Goldſchwefel nieder, und Eiſen und Zink verurſachen darin einen ſchwärzlichen Niederſchlag. (*Antimoniumoxydule* von Thenard.)

In allen ſeinen ſalzigen Verbindungen kömmt das Antimonium auf dieſer Stufe der Oxydation vor.

100 Theile dieſes Oxyds enthalten:

81,5 Antimonium
18,5 Oxygen.
100,0

II°. oder zum Maximum oxydirt, bildet das Antimonium ein weiſsgefärbtes Oxyd, welches die Rothglühehitze verträgt, ohne zu ſchmelzen, ſich aber leicht in weiſsen ſichtbaren Dämpfen verflüchtigt, die in der Kälte zu nadelförmigen ſeidenglänzenden Kryſtallen ſich verdichten. In den Säuren iſt dieſes Antimoniumoxyd nur wenig auflöſslich, die Salzſäure löſst es noch am reichlichſten auf, indeſſen

deſſen wird das Oxyd durch Waſſer, wenn die Säure nicht zu ſehr vorwaltet, und durch Concentration wiederum rein aus dieſen Auflöſungen abgeſchieden. Verbindet ſich dagegen mit den Alkalien, wie dieſes im *Antimonium diaphoreticum ablutum* der Fall iſt.

Auf dieſer Stufe der Oxydation befindet ſich das Antimonium in den *Spieſsglanzblumen*, in der *Ceruſſa antimonii*, und in dem durch Salpeterſäure erhaltenen Oxyd. Auch kömmt es ſo im Weiſs-Spieſsglanzerze vor.

100 Theile des zum Maximum oxydirten Antimoniums enthalten:

77,0 Antimonium
23,0 Oxygen.

100,0

Da die Meynungen dieſer beyden Chemiker über die Oxydation des Antimoniums noch nicht durch entſcheidende Verſuche beſtimmt worden ſind, ſo habe ich es für nöthig gehalten, ſie beyde aufzunehmen.

Acht-

Achtzehntes Capitel.

Vom Tellur *).
(Tellure — Tellurium).

§. 307.

Das Tellur kömmt *gediegen* im ſogenannten Aurum paradoxum, mit Gold und Silber *legirt* im Aurum graphicum, mit Gold, Bley, Silber und Schwefel verbunden im Gelberz, und auſser dieſem noch mit Kupfer verbunden im Blättererz vor.

Das gediegene Tellur wurde anfänglich von v. Born, v. Ruprecht u. m. A. für gediegen Antimonium gehalten, bis daſs 1782 Müller von Reichenstein durch die mit demſelben unternommenen Verſuche die Verſchiedenheit dieſer Subſtanz vom *Antimonium* und jedem andern der bekannten *Metalle* erkannte, und darin ein eigenthümliches Metall vermuthete. Eine Vermuthung, die nachgehends durch die vollſtändige Zergliederung der Tellurerze von Klaproth ihre volle Beſtätigung erhalten hat.

Müller von Reichenstein über den vermeintlichen natürlichen ſiebenbürgiſchen Spieſsglanzkönig; in den Abhandl. einer Privatgeſellſchaft in Böhmen. Jahrgang. I. Quart. 1. p. 57 u. 63. Quart. 2. p. 49. u. Quart. 3. p. 34.

Klaproth Unterſuchung der Tellurerze; in deſſen Beytr. B. 3. p. 1.

Gmelin

*) *Synonyme: Sylvan — (Sylvanium.)*

Gmelin Experimenta cum binis recentius inventis metallis chromio et tellurio instituta; in d. Commentat. Soc. Gottingensis. Vol. 14. Phys. p. 20.

Richter über das Tellur; in dessen N. Gegenst. St. 10. p. 161.

§. 308.

Eigenschaften des Tellurs im metallischen und oxydirten Zustande.

1) Das Tellur hat eine zinnweisse ins bleygraue sich neigende Farbe, und ist stark metallisch glänzend.

2) Hat ein blättriges Gefüge, und nimmt, nachdem es geschmolzen war, beym Erkalten eine krystallinische Oberfläche an.

3) Sein specifisches Gewicht ist nach Klaproth = 6,115.

4) Ist spröde und leicht zerreiblich.

5) Ist leichtflüssig. Seine Schmelzbarkeit fällt zwischen die des Bleys und Antimoniums.

6) Unter dem Zutritt der Luft bis zum Schmelzen erhitzt, entzündet es sich, brennt mit einer blauen und grünen Flamme, und stösst weisse sichtbare Dämpfe aus, die einen rettigartigen Geruch verbreiten, und in der Kälte zu einem weissgefärbten nicht krystallisirten Oxyd sich verdichten.

7) Wird von der Salpetersäure vollkommen aufgelöst, die Auflösung ist farbelos und wird durch Wasser nicht gefällt.

Die salzsaure Tellurauflösung wird durch Wasser präcipitirt.

8) Durch geschwefel-wasserstoffte Alkalien wird das Tellur aus seiner sauren Auflösung schmutzig braun; durch Galläpfeltinctur

flockig iſabellgelb; durch Alkalien weiſs und durch Kupfer, Zink, Zinn und Eiſen in Geſtalt von ſchwärzlichen Flocken, welche durchs Reiben Metallglanz erhalten, niedergeſchlagen.

9) Reines Blutlaugenſalz bewirkt darin keinen Niederſchlag, wie beym Antimonium.

10) Antimonium, Zinn und Phosphor fällen das Tellur aus ſeiner ſalzſauren Auflöſung in metalliſchem Zuſtande.

11) Das Telluroxyd reducirt ſich ſehr leicht auf der Kohle vor dem Löthrohre. In einer Retorte erhitzt, ſchmilzt es, und erſcheint nach dem Erkalten mit ſtrohgelber Farbe und ſtrahligem Gefüge.

Neunzehntes Capitel.

Vom Cerim *).

(Cérium — Cerium).

§. 309.

Das Cerium kömmt als Oxyd mit Kieſelerde, Kalk und Eiſenoxyd verbunden in dem ſogenannten röthlichen Tungſtein (jetzt *Cerit Cererit.*) von der Baſtnäs-Grube bey Riddarhytta in Weſtmannland in Schweden vor, und wurde im Jahre 1803 in dieſem Zuſtande zugleich von Klaproth und auch von Berzelius und Hisinger entdeckt.

Klap-

*) Nach dem Planeten *Ceres* benannt, daher Klaproth es jetzt lieber *Cererium* genannt wiſſen will.

Klaproth glaubte ſeinen Unterſuchungen zuſolge die in dieſem Mineralkörper von ihm neu entdeckte Subſtanz den Erden beygeſellen zu müſſen, und nannte ſie, weil ſie durch das Glühen eine hellbraune Farbe annimmt *(Ochroïterde, Ochroïta)* und das Foſſil, in welchem ſie vorkömmt, *Ochroït*. Berzelius und Hisinger hingegen beſchrieben dieſe Subſtanz als das Oxyd eines neuen, von ihnen *Cerium* genannten Metalls, obgleich *ſie* und ihre Landsleute Hjelm und Gahn die Reduction desſelben nicht bewirken konnten. Die bald darauf von Vauquelin mit dieſer Subſtanz unternommenen Verſuche, und die unläugbare Reduction, welche dieſer Chemiker erhielt, haben nunmehro die Muthmaſsung der ſchwediſchen Chemiker vollkommen beſtätigt, und auch Klaproth vermogt, auf ihre Seite zu treten.

Klaproth Unterſuchung des Ochroïts (oder Cerits); in d. N. Allgem. Journ. der Chemie. B. 2. p. 303. und in deſſen Beytr. B. 4. p. 140.

Berzelius und Hisinger über das Cerium; in d. N. Allgem. Journ. der Chemie. B. 2. p. 397.

Vauquelin Eſſais ſur l'ochroïte de M. Klaproth; in den Annales de Chimie. T. 50. p. 140. — Experiences ſur un mineral appelé autrefois faux tungſtène, aujourdhui Cerit, et dans lequel on a trouvé un métal nouveau; ebend. T. 54. p. 28.

§. 310.

Eigenſchaften des Ceriums im metalliſchen und oxydirten Zuſtande.

1) Das Cerium hat eine weiſse ins graue ſich ziehende Farbe, ein blättriges Gefüge,

ist hart, aber spröde, flüchtig, wenn es heftig erhitzt wird, und unauflöslich in allen einfachen Säuren. Blofs Salpetersalzsäure greift es an und löst es auf, aber schwierig, und will durch Wärme unterstützt seyn.

2) Das Cerium ist eines doppelten Grades der Oxydation fähig.

Zum Minimum oxydirt ist es weiſs.
Zum Maximum oxydirt rothbraun.

3) Das zum Minimum oxydirte Cerium wird in Berührung mit der Luft zum Theil gelb und höher oxydirt, zum Theil kohlenstoffsauer.

Erhitzt wird es ohne zu schmelzen zum rothbraunen Oxyd.

Es ist in allen Säuren auflöslich, und constituirt mit ihnen weiſse etwas ins röthliche spielende Salze.

Seine Verbindungen mit der Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Essigsäure sind in Wasser löſsbar, krystallisationsfähig, und verursachen auf der Zunge einen zuckerartigen Geschmack.

Sie werden durch Alkalien weiſs präcipitirt. Der entstandene Niederschlag ist durch ein Übermaaſs von Alkali nicht wieder auflöslich.

Die oxydulirten phosphorsauren, sauerkleesauren, weinsteinsauren, blausauren und kohlenstoffsauren Ceriumsalze hingegen sind unauflöslich, geschmacklos und nicht fähig zu krystallisiren.

4)

4) Das zum Maximum oxydirte Cerium löſst ſich in Schwefelſäure und Salpeterſäure ſchwieriger auf, liefert mit ihnen gefärbte Salze, die weniger neutral ſind und ſich ſchwieriger kryſtalliſiren laſſen.

Die Salzſäure löſst es unter Bildung von oxygenirter Salzſäure auf.

Oxygenirte Salzſäure nimmt gar nichts davon auf.

5) Die Alkalien löſen weder in der Kälte noch in der Wärme von den Ceriumoxyden auf.

6) Mit dem Schwefel, Schwefel-Waſſerſtoff und dem Phosphor laſſen ſich die Ceriumoxyde nicht vereinigen.

7) Die Ceriumoxyde ſind für ſich vollkommen unſchmelzbar. Mit Borax ſchmelzen ſie zuſammen, und theilen demſelben eine gelbe Farbe mit, und Undurchſichtigkeit, wenn derſelbe damit überſetzt wird.

Zwanzigſtes Capitel.

Vom Cobalt.
(Cobalt — Cobaltum).

§. 311.

Das Cobalt iſt 1735 von dem berühmten ſchwediſchen Chemiker Brandt als eine eigenthümliche metalliſche Subſtanz erkannt und beſchrieben worden.

Man findet daſſelbe in der Natur im grauen und weiſsen Speiſscobalt, im Glanzcobalt, im Erdcobalt, in der Cobaltblüthe und im Cobaltbeſchlag.

G. Brandt; in den Act. Upſalienſ. A. 1735. p. 33.

Bergman de cobalto etc.; in deſſen Opuſc. Vol. III. p. 462. und Vol. IV. p. 371.

Lampadius Beſchreibung eines reinen Cobaltmetalls; in deſſen practiſch-chemiſch. Abhandl. B. 2. p. 217.

Tessaert Analyſe du Cobalt de Tunaberg ſuivie de pluſieurs moyens d'obtenir ce métal à l'état de pureté et de quelques unes de ſes propriétés les plus remarquables; in den Annales de Chimie. T. 28. p. 92.

Thenard ſur les différentes combinaiſons du cobalt avec l'oxigène; in den Annal. de Chim. T. 42. p. 210.

Proust in ſeiner Abhandl. über das Nickel; in d. Journal de Phyſ. T. 57. p. 169. und über die Cobalterze; ebend. T. 63. p. 304.

Rich-

Richter über die bis jetzt ſicherſte Reinigungsmethode des Cobalts und Nickels vom Wismuth, Arſenik, Eiſen und Kupfer; vorzüglich aber die Methode der Scheidung des Cobalts vom Nickel oder des Nickels vom Cobalt in groſsen Quantitäten; in d. N. Allgem. Journ. der Chem. B. 2. p. 61. und in ſ. Abhandlungen über das Nickel und Niccolan.

Bucholz Prüfung verſchiedener Scheidungsmethoden des Nickels und Cobalts; in d. N. Allg. Journ. d. Chem. B. 3. p. 201.

I. Vom Cobalt im metalliſchen Zuſtande.

§. 312.

1) Das Cobalt hat eine weiſse ſchwach ins röthliche ſpielende Farbe nebſt einem mittelmäſsig ſtarken metalliſchen Glanz.

2) Hat ein dichtes ſehr feinkörniges Gefüge und einen unebenen Bruch.

3) Kryſtalliſirt in Nadeln; auch bilden ſich auf ſeiner Oberfläche farrenkrautähnliche Figuren.

4) Sein ſpecifiſches Gewicht iſt nach Haüy 8,538 und nach Lampadius 8,700.

5) Es iſt von einer mittelmäſsigen Härte und dabey im hohen Grade ſpröde.

6) Beſitzt Magnetismus *).

7) Iſt ſehr ſtrengflüſſig und kömmt erſt bey 130° W. in Fluſs. Nach Richter's Verſicherung ſoll es den abſolut reinen Nickel noch in dieſer Eigenſchaft übertreffen.

8)

*) Kohl Erweis, daſs das Cobaltmetall vom Magnet gezogen wird; in Crell's N. Entdeckungen d. Chem. Th. 7. p. 39.

8) Iſt an der Luft beſtändig, und oxydirt ſich erſt, wenn es bis zur Rothglühehitze unter dem Zutritt der Luft erhitzt wird, bey welcher Temperatur es ſich mit einem dunkelgrau gefärbten Oxyd, welches bey fortgeſetztem Glühen eine dunkelſchwarzblaue Farbe erlangt, überzieht.

9) Das Waſſer wird vom Cobalt nicht zerlegt.

10) Die Salzſäure hat auf das Cobalt keine Einwirkung. Schwefelſäure wirkt nur darauf in der Siedhitze, aber ſchwach; hingegen von Salpeterſäure und Salpeter-Salzſäure wird dasſelbe leicht oxydirt und aufgelöſst.

II. Vom Cobalt im oxydirten Zuſtande.

§. 313.

Nach THENARDS Erfahrung ſoll das Cobalt vier verſchiedener Oxydationsſtufen fähig ſeyn. Indeſſen ſind ſeine Verſuche darüber nicht mannigfaltig genug wiederholt, um ihnen unbedingt Glauben beymeſſen zu können, und ſie ſtehen daher hier nur in Ermangelung anderer.

Die vier von THENARD angegebenen Oxydationsſtufen ſind:

1°. Blaues Cobaltoxyd.
(Oxide de Cobalt bleu).

Man erhält dieſes Oxyds, entweder wenn man das Cobalt aus ſeinen ſauren Auflöſungen durch reine Alkalien fällt, oder durch Desoxydation höherer Oxydationsſtufen, indem man

man ſie etwa eine halbe Stunde hindurch im Rothglühen erhält.

Das blaue Cobaltoxyd iſt in den Säuren ohne Aufbrauſen auflöſslich. Die Auflöſung desſelben in Salzſäure iſt diluirt blaſs roſenroth, hingegen im höchſt concentrirteſten Zuſtande grünlichblau. Die ſchwefelſauren und ſalpeterſauren Cobaltſolutionen ſind ſtets roth gefärbt.

Aus dieſen ſauren Solutionen wird das Cobalt durch kohlenſtoffſaure Alkalien mohnblau; durch reine fixe Alkalien aber als blaues Oxyd gefällt, welches indeſſen in dieſem Zuſtande in Berührung mit der Luft ſehr ſchnell olivengrün, hierauf rothbraun und zuletzt ſchwarz wird. Durch oxygenirte Salzſäure oder durch Salpeterſäure läſst ſich die Umwandlung des blauen Oxyds in ſchwarzes noch leichter bewirken.

Der durch Ammoniak bewirkte Niederſchlag wird durch ein Übermaaſs von Ammoniak wiederum vollſtändig aufgelöſst. Die Auflöſung hat eine blaue ins weinrothe fallende Farbe. Schwefelwaſſerſtoff bewirkt in den ſauren Cobaltſolutionen keinen Niederſchlag.

II°. Olivengrünes Cobaltoxyd.
(Oxide de cobalt olive).

III°. Rothbraunes Cobaltoxyd.
(Oxide de cobalt puce).

IV°. Schwarzes Cobaltoxyd.
(Oxide de cobalt noir).

Dieſe drey Cobaltoxyde ſind in den Säuren nicht ohne Desoxydation zu erleiden auf-

 löſs-

löſslich, und werden daher von der Salzſäure unter Entbindung von oxygenirt ſalzſaurem Gas aufgelöſst.

Durch Glühen gehen ſie in blaues Oxyd zurück.

Die Cobaltoxyde ertheilen dem Borax und dem Glaſe eine blaue Farbe.

Smalte, Zaffera oder Safflor.

Ein und zwanzigſtes Capitel.

Vom Nickolan.

(Niccolane — Niccolanum).

§. 314.

Das Nickolan iſt 1804 von Richter in den ſächſiſchen Cobalterzen entdeckt worden, und wegen mehrerer mit dem Nickel übereinſtimmenden Eigenſchaften von ihm mit dem Nahmen *Nickolan* belegt worden.

Richter über das Nickolan; in Gehlen's N. Allgem. Journ. der Chem. B. 4. p. 392.

§. 315.

Eigenſchaften des Nickolans im metalliſchen und oxydirten Zuſtande.

1) Das Nickolan hat eine ſtahlgraue etwas ins röthliche ſpielende Farbe.

2) Zeigt auf dem Bruch ein eben nicht ſehr feinkörniges Gefüge.

3) Das ſpecifiſche Gewicht des gefloſſenen Metalls iſt 8,550; das des geſchmiedeten 8,600.

4)

4) Ist ziemlich hart und in der Kälte etwas dehnbar; glühend aber spröde.

5) Besitzt einen fast eben so starken Magnetismus als Nickel.

6) Ist strengflüssig, aber nicht so strengflüssig als Cobalt.

7) Wird von der Salpetersäure mit Heftigkeit angegriffen und aufgelöst.

Die Auflösung wird im Feuer zerlegt, mit Ausscheidung eines höchst oxydirten Nickolans, welches in Schwefelsäure und Salpetersäure ohne Zusatz von Zucker nicht auflösslich ist, und von der Salzsäure unter Entbindung von oxygenirt salzsaurem Gas aufgelöst wird.

8) Die Auflösungen dieses Metalls in Salzsäure, Schwefelsäure und Salpetersäure haben eine ins schwärzlich spielende grüne Farbe, die durch Concentration röthlich wird.

Das kohlenstoffsaure Kali verursacht darin einen blauen ins graue und grünliche spielenden blassfarbigen Niederschlag. Der durch ätzendes Kali bewirkte Niederschlag ist dunkelgrünlich blau, und verändert während des Aussüssens diese Farbe nicht. Durch Trocknen wird es bloss blasser, erlangt aber durch Anfeuchten seine erstere Farbe wieder.

Der durch Ammoniak entstandene Niederschlag wird durch ein Übermaass von Ammoniak wiederum aufgelöst. Die Auflösung hat eine Granatfarbe.

9) Das Nickolanoxyd ist im Feuer mittelst Kohle reducibel.

IIte Claſſe. Metalle, die für ſich reducibel ſind.

Zwey und zwanzigſtes Capitel.

Vom Nickel.
(Nickel — Niccolum).

§. 316.

Das Nickel iſt 1751 von CRONSTEDT im ſogenannten Kupfernickel entdeckt worden. Nachgehends hat BERGMANN deſſen Eigenthümlichkeit, worüber Mehrere damals Zweifel erhoben hatten, auf das bündigſte beſtätigt, und dasſelbe ſeinen Eigenſchaften nach genauer kennen gelehrt.

Unter den neuern Chemikern haben VAUQUELIN, BUCHOLZ, THENARD, PROUST und vor allen RICHTER unſere Kenntniſſe von dieſem Metall erweitert.

Auſser dem erwähnten Kupfernickel kömmt das Nickel vorzüglich im Nickelocker vor. Ferner findet es ſich in mehreren Cobalterzen, macht den färbenden Beſtandtheil des Chryſopras aus, und iſt in allen Meteorſteinen in einigen Procenten mit dem Eiſen verbunden enthalten.

CRONSTEDT; in den Abhandl. der Königl. Schwediſchen Akademie der Wiſſenſchaften. J. 1751. p. 293. u. J. 1754. p. 38.

BERGMAN de niccolo; in deſſen Opuſc. T. II. p. 231. und Vol. III. p. 259. und Vol. IV. p. 371.

VAU-

Vauquelin in Fourcroy ſyſt. des Connoiſſances chim. Discours préliminaire. p. 116. und in Haüy Traité de Minéralogie. T. III. p. 510.

Proust ſur le Nickel; in dem Journal de Phyſ. T. 57. p. 169. und über die Nickelerze; ebend. T. 63. p. 304.

Thenard ſur le Nickel; in den Annal. de Chim. T. 50. p. 117.

Bucholz Beytrag zur Kenntniſs des Nickels und ſeiner Oxyde; in dem N. Allgem. Journal der Chemie. B. 2. p. 282. u. B. 3. p. 201.

Richter über das Nickel; in d. N. Allg. Journ. der Chemie. B. 2. p. 61. B. 3. p. 244 u. 444. u. B. 5. p. 699.

I. Vom Nickel im metalliſchen Zuſtande.

§. 317.

1) Das Nickelmetall hat eine weiſse Farbe, die zwiſchen ſilberweiſs und zinnweiſs ſo ziemlich das Mittel hält, und iſt ſtark metalliſch glänzend.

2) Hat ein dichtes Gefüge.

3) Das ſpecifiſche Gewicht dieſes Metalls iſt nach Vauquelin und Haüy = 9,000. Nach Richter iſt das ſpecifiſche Gewicht des geſchmolzenen Nickels = 8,279; des geſchmiedeten hingegen = 8,666.

4) Iſt ſehr hart.

5) Iſt vollkommen ductil, und läſst ſich nicht nur glühend zu Stäben, ſondern auch kalt unter dem Ambos zu ſehr dünnen Platten ſtrecken, und eben ſo leicht zu Dräthen ziehen. Auch läſst es ſich ſchweiſsen.

Nach Richter läſst es ſich zu ſo dünnen Platten laminiren, daſs deren Dicke noch geringer als $\frac{1}{100}$ eines rheinländiſchen Zolls iſt.

6)

6) Wird nicht nur vom Magnet gezogen, ſondern erlangt gleich dem Eiſen und Cobalt ſelbſt Magnetismus, ſowohl durch Streichen mit einem Magnet, als auch durch Hämmern, Feilen und Stoſsen.

Der Magnetismus des Nickels ſcheint faſt eben ſo beträchtlich zu ſeyn, als der vom Eiſen.

Mit Kupfer zuſammengeſchmolzen behält es ſeinen Magnetismus bey, hingegen durch Arſenik wird er ſogleich zerſtört.

7) Iſt im hohen Grade ſtrengflüſſig, und ſcheint in dieſer Eigenſchaft dem Magneſium nicht nachzuſtehen.

8) Iſt an der Luft durchaus unveränderlich, und erleidet nicht die geringſte Oxydation. Auch erfolgt beym Glühen dieſes Metalls nur eine ſehr ſchwache Oxydation desſelben, die bloſs in einem Mattwerden ſeiner Oberfläche und einer ſchwachen Bedeckung eines graugrünlichen Oxyds beſteht.

9) Scheint auf das Waſſer keine Einwirkung zu haben, und dasſelbe auch mit Unterſtützung des Feuers nicht zerlegen zu können.

10) Schwefelſäure und Salzſäure zeigen wenig Wirkung auf das Nickel, hingegen Salpeterſäure und Salpeter-Salzſäure greifen es mit Heſtigkeit an und löſen es auf.

II. Vom Nickel im oxydirten Zuſtande.

§. 318.

Das Nickel iſt eines dreyfachen Grades der Oxydation fähig. Nämlich:

I°. Graues Nickeloxyd (Nickeloxydule).
(Oxide de nickel gris — Niccolum oxydatum griſeum).

Auf dieſer Stufe oxydirt hat das Nickel eine ſchwärzlichgraue Farbe, iſt ſowohl im ätzenden als auch im kohlenſtoffſauren Ammoniak unauflöſslich, ſcheint ſich aber mit Säuren zu Salzen zu verbinden, die durch Ausſetzen an die Luft ſich ſtärker oxydiren.

Dieſes Oxyd entſteht 1) durch Oxydation des Nickels an der Luft. 2) Durch Glühen des kohlenſtoffſauren Nickels und der andern Nickeloxyde. 3) Durch Erhitzen der andern Nickeloxyde mit ätzendem Ammoniak.

§. 319.

II°. Grünes Nickeloxyd.
(Oxide de nickel verd — Niccolum oxydatum viride).

Hat eine apfelgrüne Farbe, iſt in den Säuren leicht auflöſslich und bildet damit grasgrüne Auflöſungen, die durch ätzendes Kali oder Natron dunkelapfelgrün, und durch kohlenſtoffſaures Kali oder Natron blaſsapfelgrün gefällt werden. Der durch Ammoniak in dieſen Auflöſungen anfangs entſtehende Niederſchlag wird durch ein Übermaaſs desſelben völlig wiederum aufgelöſst. Die Auflöſung hat anfangs eine dem Kupferammoniak zwar ähnliche blaue Farbe, die indeſſen beym Überſchuſs von Ammoniak ins amethyſtrothe ſpielt, durch einen Säurezuſatz anfänglich in die hellblaue, und wenn das Ammoniak neutraliſirt wird, wieder in die grasgrüne Farbe übergeht.

Durch Galläpfeltinctur werden die Nickelauflöſungen ſchmutzigweiſs, durch Blutlaugenſalz grünlichgrau, und durch geſchwefelwaſ-

ſer-

ſerſtoffte Alkalien dunkelſchwarz niedergeſchlagen. Durch Schwefelwaſſerſtoff erfolgt kein Niederſchlag in denſelben. Eiſen, Zink, Magneſium und Cobalt fällen das Nickel daraus metalliſch.

Durch Entwäſſern nehmen dieſe ſauren Nickelſolutionen eine chamoisgelbe Farbe an, die durch Zuſatz von Waſſer wiederum in die grüne übergeht. Dieſes Oxyd iſt in ätzendem Ammoniak nicht auflöſslich, aber in kohlenſtoffſaurem Ammoniak löſst es ſich mit der erwähnten Farbenſchattirung auf. Durch Erhitzen wird das Nickeloxyd daraus abgeſchieden. Durch Digeſtion mit Ammoniak wird es zum grauen Oxyd desoxydirt.

§. 320.

III°. Schwarzes Nickeloxyd.
(Oxide de nickel noir — Niccolum oxydatum nigrum).

Dieſen Grad der Oxydation des Nickels bewirkt man durch Zerſetzung des ſalpeterſauren Nickels im Feuer, oder durch Digeſtion des grünen Nickeloxyds mit oxygenirter Salzſäure oder hyperoxygenirt ſalzſaurem Kalke.

Das ſchwarze Nickeloxyd iſt in den Säuren nicht ohne Desoxydation zu erleiden auflöſslich, und löſst ſich daher in Schwefelſäure und Salpeterſäure unter Entbindung von Oxygengas, und in Salzſäure unter Entbindung von oxygenirtſalzſaurem Gas auf.

Drey

Drey und zwanzigſtes Capitel.

Vom Queckſilber *).
(Mercure — Hydrargyrum).

§. 321.

Das Queckſilber findet ſich in der Natur *gediegen* mit Silber *amalgamirt* im natürlichen Amalgama, mit Schwefel *vererzt* im Zinnober und Queckſilberlebererz, und mit Salzſäure verbunden im Queckſilberhornerz. Man kennt dieſes Metall ſeit den früheſten Zeiten her.

F. Hildebrandt chemiſche und mineralogiſche Geſchichte des Queckſilbers. Braunſchweig 1793. 4.

I. Vom Queckſilber im metalliſchen Zuſtande.

§. 322.

1) Das Queckſilber iſt tropfbar-flüſſig, und zeichnet ſich durch eine ſilberweiſse Farbe, die mit einem vorzüglich ſtarken metalliſchen Glanz verbunden iſt, aus.

2) Iſt in einem auffallend hohen Grade theilbar, und läſst ſich daher durch die Poren von Leder, Holz etc. leicht hindurchdrücken.

3) Macht die Hände nicht naſs. (Aqua non madefaciens manus).

4)

*) *Synonyme: Mercurius — (Vif-argent — Argentum vivum, Mercurius.)*

4) Iſt geruch- und geſchmacklos.

5) Gefriert bey einer Temperatur von — 31,5° R. Kurz vor dem Gefrieren zieht es ſich ſchnell in einen kleinern Raum zurück. Auch nimmt es leicht beym Übergang aus dem flüſſigen in den feſten Aggregatzuſtand eine mehr oder minder regelmäſsige Geſtalt an, und kryſtalliſirt am häufigſten in Nadeln, ſeltener in regelmäſsigen Octaëdern oder vierſeitigen Pyramiden. Auch bildet es wohl baumartige Kryſtalliſationen.

In dieſem gefrorenen Zuſtande zeigt das Queckſilber deutliche Ductilität, iſt biegſam und läſst ſich mit dem Meſſer ſchneiden.

6) Kömmt nach Crichton's Beſtimmung bey 655° F. ins Kochen, und verflüchtigt ſich in unſichtbaren Dämpfen, die in der Kälte zu weiſsen ſichtbaren Dämpfen ſich condenſiren, und aus dieſem Zuſtande ſehr ſchnell in den tropfbar-flüſſigen Zuſtand zurückkehren.

Mittel, das Queckſilber zu reinigen.

Gefahr der Queckſilberdämpfe.

7) Nach Biddle *) iſt das ſpecifiſche Gewicht des flüſſigen Queckſilbers bey + 47° F. = 13,545, und des feſten bey — 40° F. = 15,612. — Schulze **) beſtimmt das des gefrornen auf 14,391. — Brisson gibt das des flüſſigen 13,568 und Musschenbroek 14,110 an.

8) Iſt an der Luft, wenn es ruhig ſteht, unveränderlich, und keiner Oxydation oder Roſten

*) Nicholson's Journal. Vol. 10. p. 253.

**) Gehlen's N. Allg. Journ. d. Chem. B. 4. p. 434.

Roſten unterworfen. Wird daſſelbe aber anhaltend geſchüttelt, ſo oxydirt es ſich etwas, (wird getödtet) und verwandelt ſich in ein ſchwärzlich graues Pulver (*Aethiops mercurii per ſe.*), welches durch Glühen unter dem Zutritt der Luft in ein rothes Oxyd (*Mercurius praecipitatus per ſe.*) übergeht.

Dieſes letztere Oxyd entſteht auch unmittelbar, wenn Queckſilber bis nahe an die Sublimation beym Zutritt der atmoſphäriſchen Luft erhitzt wird.

9) Das Waſſer wird vom Queckſilber nicht zerlegt.

10) Wird von der Salzſäure durchaus nicht angegriffen. Die Schwefelſäure wirkt nur in der Wärme darauf, oxydirt es unter Entbindung von ſchweflichtſaurem Gas und verwandelt es in ein ſchwefelſaures Queckſilberſalz. Von der Salpeterſäure aber wird es ſchon in der Kälte angegriffen und aufgelöſst.

II. Vom Queckſilber im oxydirten Zuſtande.

§. 323.

Das Queckſilber tritt mit dem Oxygen nur in zwey verſchiedenen Antheilen zuſammen. Die beyden daraus entſpringenden Oxyde ſind:

I°. *Schwarzes Queckſilberoxyd.*

II°. *Rothes Queckſilberoxyd.*

10. Schwarzes Queckſilberoxyd (Queckſilberoxydule) *).
(Oxide de mercure noir — Hydrargyrum oxydatum nigrum).

§. 324.

Miſchungsverhältniſs des ſchwarzen Queckſilberoxyds.

In 100 Theilen ſind enthalten:	Queckſilber	Oxygen	Nach der Beſtimmung von:
	89,3	11,7	CHENEVIX **)
	92,5	7,5	SIQUEIRA OLIVA u. BRAAMCAMP ***)
	95,0	5,0	TABOADA ****)
	96,0	4,0	FOURCROY †)

§. 325.

Eigenſchaften des ſchwarzen Queckſilberoxyds.

Das Queckſilberoxydule iſt pulverartig, hat eine ſchwärzliche Farbe, und bildet mit der Salpeterſäure ein Salz, welches ſich in Waſſer ohne zerſetzt zu werden auflöſst, und durch die fixen Alkalien ſchwärzlich, durch Ammoniak ſchiefergrau *(Mercurius ſolubilis Hahnemanni)*, durch kohlenſtoffſaure Alkalien weiſs, durch Salzſäure und ſalzſaure Salze weiſs (als oxydulirtes ſalzſaures Queckſilber), durch Schwefel-Waſſerſtoff ſchwarz und durch Kupfer metalliſch niedergeſchlagen wird.

11°.

**) Philoſoph. Transact. for 1802. p. 157.

***) Annales de Chimie. T. 54. p. 120.

****) Journal de Phyſique. T. 60. p. 388.

†) Journal des Mines. An X. p. 283.

*) *Synonyme: Für ſich bereiteter Queckſilbermohr. — (Aethiops mineralis per ſe.)*

II°. Rothes Queckſilberoxyd *).
(Oxide de mercure rouge — Hydrargyrum oxydatum rubrum).

§. 326.
Miſchungsverhältniſs des rothen Queckſilberoxyds.

In 100 Theilen rothes Queckſilberoxyd ſind enthalten:	Queckſilber	Oxygen	Nach der Beſtimmung von:
	85,0	15,0	Chenevix
	90,0	10,0	Lavoisier, Siqueira Oliva u. Braamcamp, Taboada
	92,0	8,0	Fourcroy

§. 327.
Eigenſchaften des rothen Queckſilberoxyds.

Das rothe Queckſilberoxyd kömmt entweder in Geſtalt eines erdigen Pulvers oder in Geſtalt von glänzenden mehr oder minder durchſichtigen kryſtalliniſchen Körnern oder Säulchen vor **), zeichnet ſich durch eine hochrothe oder eine rothe ins hyacinthbraune ziehende Farbe aus. Iſt in der Salpeterſäure leicht

*) *Synonyme: Rother Queckſilberkalk, für ſich verkalktes Queckſilber, rother Präcipitat. — (Calx mercurii rubra — mercurius praecipitatus per ſe, mercurius praecipitatus ruber, arcanum corallinum.)*

**) Van Mons (Journal de Phyſ. et de Chimie) hält das kryſtalliniſche Oxyd für ein halbverglaſtes Oxyd. Paysse (Annales de Chimie. T. 52. p. 74.) hingegen glaubt, daſs der Unterſchied zwiſchen dem kryſtalliſchen und dem pulverartigen aus dem ſalpeterſauren Queckſilber auf einen verſchiedenen Oxydationsgrad beruhe, und daſs das erſtere 0,18 bis 0,19 Oxygen enthalte, während das letztere nur 0,13 bis 0,14 habe. Hiemit ſtimmt auch Chaptal (Chimie appliquée aux arts. T. 3. p. 427.) überein.

leicht auflöslich. Die Auflösung ist farbelos, wird durch die fixen Alkalien gelb, und durch das Ammoniak weiss gefällt. Salzsäure verursacht darin entweder keinen, oder einen weissen leichtauflöslichen Niederschlag. Schwefelwasserstoff und geschwefelwasserstoffte Alkalien fällen das Quecksilber daraus schwarz (als mineralischer Mohr), und Kupfer schlägt es metallisch nieder.

Mit metallischem Quecksilber erhitzt, wird es mit diesem zum schwarzen Quecksilberoxyd.

Vier und zwanzigstes Capitel.

V o m S i l b e r.

(Argent — Argentum (Luna)).

§. 328.

Das Silber scheint den Menschen seit den frühesten Zeiten bekannt gewesen zu seyn. Die Natur liefert es am häufigsten *gediegen* und mit Schwefel *vererzt*, seltener kömmt es *amalgamirt* oder mit Gold und Antimonium *legirt*, oder mit Salzsäure verbunden als Hornsilber vor.

I. Vom Silber im metallischen Zustande.

§. 329.

1) Das Silber besitzt eine sehr hellweisse (silberweisse) Farbe und einen vorzüglich starken metallischen Glanz.

2)

2) Hat ein sehr dichtes Gefüge, und krystallisirt durch Schmelzen in regelmäſsigen Octaëdern oder in vierseitigen Pyramiden. Auch schieſst es auf seiner Oberfläche leicht beym Erkalten zu farrenkrautähnlichen Zeichnungen an.

3) Das specifische Gewicht des geflossenen Silbers ist nach 10,478 und des gehämmerten 10,609.

4) Besitzt eine ziemliche Härte und Elasticität, und zeigt einen nicht unbeträchtlichen Zusammenhang.

5) Ist ausserordentlich ductil und wird in dieser Eigenschaft nur vom Golde übertroffen.

Silber läſst sich zu Blättchen von $\frac{1}{100000}$ Zoll Dicke schlagen, und zu so feinem Drath ausziehen, daſs 400 Fuſs davon nur einen Gran wiegen.

6) Hat einen sehr hellen Klang.

7) Schmilzt erst bey einer Temperatur von 23° W. und verflüchtigt sich nur im Focus groſser Brenngläser in weiſsen sichtbaren Dämpfen, die in der Kälte sich leicht wiederum zu metallischen Silber condensiren.

8) Ist an der Luft vollkommen beständig, und erleidet wenigstens nicht die geringste Oxydation.

Aber auch selbst bis zur Sublimation unter dem Zutritt der Luft oder von Oxygengas erhitzt, und anhaltend bey dieser Temperatur erhalten, findet nur eine höchst unbedeutende Oxydation bey diesem Metalle Statt,

die nur vorzüglich da, wo das Metall sich mit der Tiegelmasse oder mit der Unterlage in Berührung befand, sich zeigt, während daſs der gröſste Theil des Metalls sich unverändert verflüchtigt *).

Nur mit Hülfe der Electricität läſst sich eine vollständige Oxydation des Silbers an der Luft bewirken. In diesem Falle ist die Oxydation zugleich mit einem sichtbaren Verbrennen begleitet **). Das Silber brennt mit einer grünlich weiſsen Flamme, und es bildet sich, wie auch da, wo die Oxydation nur unvollkommen ist, ein schmutzig olivengrünes Silberoxyd.

9) Läuft in Berührung mit Schwefelwasserstoff schwärzlich an.

10) Zerlegt das Wasser weder für sich noch mit Hülfe der Säuren.

11) Salzsäure hat auf das Silber gar keine Einwirkung. Salpeter - Salzsäure und oxygenirte Salzsäure verwandeln es in salzsaures Silber. Die Schwefelsäure und die Salpetersäure greifen es in der Wärme leicht an, und lösen es auf.

II. Vom Silber im oxydirten Zustande.

§. 330.

Das Silber ist, wie die Versuche Proust's †) beweisen, zweyer Grade von Oxydation fähig. Nämlich:

1°.

*) Macquer's chemisches Wörterbuch. 2te Ausgabe von Leonhardi. B. 1. Art. *Brennglas* u. B. 6. Art. *Silber*.
**). Van Marum
†) Gehlen's Journ. der Chem. u. Physik. B. 1. p. 521.

I°. oder zum Minimum oxydirt (Silberoxydule)

wird erhalten, wenn man eine gesättigte salpetersaure Silbersolution über Silber kochen läſst, und mit dem Sieden noch eine Stunde lang, nachdem alle Gasentwickelung aufgehört hat, fortfährt, und das Oxyd nachgehends durch ätzendes Kali fällt.

Das so erhaltene Oxyd hat eine bräunliche Farbe, zieht aus der Atmosphäre leicht Oxygen an, und geht in das zum Maximum oxydirte Silber über.

Die salpetersaure Auflösung desselben wird durch Wasser gefällt, und durch ätzendes Kali braun und durch Ammoniak schwarz niedergeschlagen.

Durch Salzsäure wird sie in gewöhnliches Hornsilber umgeändert, und aus der Lacmustinctur fällt sie den Farbestoff zu blauem Lack.

§. 331.

II°. oder zum Maximum oxydirtes Silber.

Dieses Silberoxyd hat eine schmutzig bräunlich olivengrüne Farbe. Es bildet sich in allen Fällen, wo Silber entweder sich unmittelbar oxydirt, oder sich auf Kosten von Säuren mit dem Oxygen vereinigt.

In 100 Theilen dieses Oxyds sind enthalten:

nach Proust,	nach Rose*),	nach Bucholz**)
91,33 Silber	91,38 Silber	$90,\frac{30}{33}$ Silber
8,67 Oxygen	8,72 Oxygen	$9,\frac{3}{33}$ Oxygen.

Die

*) Gehlen's N. Allgem. Journ. d. Chemie. B. 6. p. 30.
**) Gehlen's Journ. der Chemie u. Physik. B. 3. p. 335.

Die ſalpeterſaure Solution dieſes Silberoxyds ſchlägt die Lacmustinctur nicht als Lack nieder, und wird durch Waſſer nicht gefällt. Auch Ammoniak verurſacht darin keinen Niederſchlag. Durch ätzendes Kali wird ſie ſchmutziggrün, durch kohlenſtoffſaures Kali weiſs; durch Schwefelwaſſerſtoff und geſchwefel-waſſerſtoffte Alkalien ſchwarz; durch Salzſäure und ſalzſaure Salze weiſs, am Licht ſich violett färbend, und durch Kupfer und Queckſilber metalliſch niedergeſchlagen.

Die Silberoxyde ſind durch eine ſehr ſchwache Erhitzung oder durch die bloſse Einwirkung des Lichts reducibel.

Fünf und zwanzigſtes Capitel.

V o m G o l d e.

(O r — A u r u m).

§. 332.

Das Gold iſt wie das Silber eine von den metalliſchen Subſtanzen, welche die Menſchen ſeit den früheſten Zeiten gekannt haben.

Daſſelbe findet ſich faſt ausſchlieſslich nur im gediegenen Zuſtande.

I. Vom Golde im metalliſchen Zuſtande.

§. 333.

1) Das Gold hat eine eigenthümliche gelbe Farbe, und verbindet damit einen ziemlich ſtarken metalliſchen Glanz.

2)

2) Hat ein vollkommen dichtes Geſüge, und kryſtalliſirt durch Schmelzen in Octaëdern oder in kurzen vierſeitigen Pyramiden.

3) Iſt in dünnen Blättchen vollkommen durchſichtig mit ſmaragdgrüner Farbe.

4) Das ſpecifiſche Gewicht des gefloſſenen Goldes iſt nach Brisson 19,258 und des gehämmerten 19,361.

5) Iſt von einer etwas geringern Härte, Elaſticität und Stärke des Zuſammenhangs als Silber.

6) Übertrifft alle Metalle an Ductilität.

Es läſst ſich zu ſo dünnen Blättchen ſchlagen, daſs ihre Dicke nur $\frac{1}{282000}$ Zoll beträgt, und aus einem Gran Gold eine Platte, deren Flächeninhalt $36\frac{1}{2}$ Quadrat-Zoll beträgt, verfertigt werden kann.

Von einem Gran Gold kann man einen Drath von 500 Fuſs Länge ziehen.

7) Schmilzt bey 32° W., und hat im Fluſs eine Aquamarinfarbe. Es dehnt ſich während dem Schmelzen aus, und zieht ſich beym Feſtwerden mehr als die meiſten andern Metalle zuſammen.

8) Iſt im hohen Grade feuerbeſtändig. Es findet indeſſen im Focus groſser Brenngläſer und bey einem mit Oxygengas angefachten Feuer auch eine Verflüchtigung dieſes Metalls Statt.

9) An der Luft iſt das Gold durchaus unveränderlich.

10) Iſt noch weit weniger oxydabel als Silber.

Die

Die Anzeigen von Oxydation, die es im Focus grosser Brenngläser erleidet, sind noch weit weniger als beym Silber wahrnehmbar, und zeigen sich noch weit deutlicher als Folge der Mitwirkung der verglasbaren Substanzen der Unterlagen. Indessen läst sich auch das Gold mittelst der Electricität, oder wenn man es der Wirkung eines brennenden Stroms von Wasserstoffgas und Oxygengas aussetzt, oxydiren, indem es sich hierbey zugleich entzündet, und mit einer grünlichen Flamme brennt. Das in diesen Fällen sich bildende Oxyd besitzt eine schöne Purpurfarbe.

11) Zersetzt das Wasser unter keiner Bedingung.

12) Wird nur von der Salpeter-Salzsäure und oxygenirten Salzsäure angegriffen und aufgelöst.

II. Vom Golde im oxydirten Zustande.

§. 334.

Man nimmt beym Golde zwey verschiedene Oxydationsstufen an. Diese sind:

I°. Purpurfarbenes Goldoxyd (Goldoxydule). (Oxide d'or pourpre — Aurum oxydatum purpureum).

Dieses Oxyd hat eine Purpurfarbe, ist in allen Säuren, die oxygenirte Salzsäure und die Salpeter-Salzsäure ausgenommen, unauflöslich, und wird durch eine schwache Erhitzung leicht reducirt *). Fourcroy schätzt seinen Oxygengehalt auf 5 bis 6 P. C.

II°.

*) Wird von Einigen nur für ein höchst zertheiltes Gold gehalten, ob aber mit Recht, bedarf noch entscheidender Versuche.

II°. Gelbes Goldoxyd.
(Oxide d'or jaune — Aurum oxydatum flavum).

Auf dieſer Stufe der Oxydation kömmt das Gold in ſeinen ſauren Auflöſungen vor, und man ſieht als ein ſolches den gelben Niederſchlag an, den man durch Ätzkali daraus fällt *).

Proust **) ſchätzt den Oxygengehalt des Goldes auf dieſer Oxydationsſtufe auf 23,66 P. C. Richter ***) berechnet ihn auf 20,29 P. C.

Die ſalpeter-ſalzſaure Auflöſung des Goldes zeichnet ſich durch eine topasgelbe Farbe aus, färbt die Haut purpurfarben, und das Gold wird daraus durch Waſſerſtoff, Schwefel-Waſſerſtoff, Phosphor, Zink, Eiſen und Kupfer, ſo wie auch durch ſchweflichte Säure und Eiſen vitriolmetalliſch, und durch Zinn und oxydulirtes ſalzſaures Zinn purpurfarben (als Goldpurpur) niedergeſchlagen.

*) Wie gewagt indeſſen dieſe Annahme iſt, erſieht man aus Proust's darüber angeſtellten Verſuchen. Man ſehe Gehlen's Journ. der Chem. u. Phyſ. B. 3. p. 484.

**) A. e. angef. O. p. 491.

***) Über d. n. Gegenſt. d. Chem. St. 10. p. 1.

Sechs und zwanzigstes Capitel.

Vom Platin (Platina). (Platine — Platinum).

§. 335.

Das Platin ist zuerst von SCHEFFER im Jahre 1752 als eigenthümliches Metall erwiesen worden.

Es findet sich natürlich

1) im Platinerz (Platina).

2) Ist es von VAUQUELIN *) kürzlich in den Silbererzen von Guadalcanal in Spanien entdeckt worden.

Untersuchungen über das Platin und das Platinerz.

SCHEFFER; in den Abhandl. der Schwedischen Akademie der Wissenschaften. J. 1752. p. 275 u. 282. u. J. 1757. p. 314.

LEWIS; in den Philosoph. Transact. for 1754. p. 638. u. for 1757. p 148 u 156.

MARGGRAF; in dessen Schriften. Th. 1. p 1.

MACQUER; in den Mémoires de l'Acad. des Sc. de Paris. Ann. 1758. p. 119.

BAUME; in dessen Experimentalchemie.

BERGMAN; in dessen Opusc. Vol. 2. p. 166.

INGENHOUSZ; in den Philosoph. Transact. for 1776. p. 257.

TILLET; in den Mémoires de l'Acad. des Sc. de Paris. Ann. 1779. p. 373. 385 u. 545.

Graf

*) Annales de Chimie. T. 60. p. 317.

Graf von Sickingen Verſuch über die Platina. Mannheim 1782.

Achard; in deſſen phyſikaliſch-chemiſchen Abhandl. p. 238.

Guyton-Morveau; in den Annales de Chimie. T. 25. p. 3.

Willis; in den Memoirs of Mancheſter. Vol. 3. p. 467.

Pelletier; in deſſen Mémoires. T. 1. p. 267. u. T. 2. p. 26 u. 128.

Graf Muszin Puschkin; in Crell's chemiſchen Annalen. 1800. B. 1. p. 92. und in Gehlen's N. Allgem. Journ. der Chemie. B. 3. p. 450.

Richter; in den N. Gegenſt. St. 1. p. 23. und St. 10. p. 1. ſqq.

Prouſt; in d. Journal de Phyſ. T. 54.

Descostils; in den Annales de Chimie. T. 48.

Fourcroy und Vauquelin; in den Annales de Chimie. T. 49. p. 188 u. 219. T. 50. p. 50. und in den Annales du Muſéum d'hiſt. natur. T. 7. p. 401.

Smithson Tennant; in den Philoſoph. Transact. for 1805.

I. Vom Platin im metalliſchen Zuſtande.

§. 336.

1) Platin beſitzt eine ſilberweiſse, ſich etwas ins ſtahlgraue ziehende Farbe, und hat von allen Metallen den ſtärkſten metalliſchen Glanz.

2) Hat ein ſehr dichtes Gefüge, und iſt durch Schmelzen kryſtalliſationsfähig.

3) Das ſpecifiſche Gewicht des geſloſſenen Platins iſt nach Brisson 19,500, des gehämmerten nach Borda 20,980; nach Wol-

LASTON 21,000 und nach v. SICKINGEN 21,061.

4) Nach dem Eiſen iſt Platin unter den ductilen Metallen das härteſte und das am meiſten elaſtiſche.

5) Nach dem Golde und Silber iſt Platin das ductilſte Metall, und es läſst ſich wie dieſe nicht nur zu dünnen Blättchen ſchlagen, ſondern auch zu dem feinſten Drath ziehen.

6) Wird in Rückſicht der Stärke des Zuſammenhangs nach des Grafen v. SICKINGEN Verſuche nur vom Eiſen und Kupfer übertroffen.

7) Iſt wie Kupfer und Silber in dem Beſitz eines vorzüglichen Klangs.

8) Iſt in einem ausnehmend hohen Grade ſtrengflüſſig und feuerbeſtändig, und läſst ſich nur durch das heftigſte künſtliche Feuer in kleinen Stücken ſchmelzen, und nur im Focus groſser Brenngläſer etwas verflüchtigen.

9) Läſst ſich ſchweiſsen.

10) Iſt an der Luft eben ſo beſtändig als Gold, und läſst ſich an derſelben nur mittelſt der Electricität, oder wenn es einem brennenden Strome von Waſſerſtoffgas und Oxygengas ausgeſetzt wird, oxydiren. In beyden Fällen iſt übrigens dieſe Oxydation mit einem deutlichen Brennen des Platins begleitet. Daſſelbe brennt mit einer weiſsen Flamme. Das ſich bildende Oxyd hat eine ſchmutziggraue Farbe.

11) Zerlegt das Waſſer weder für ſich noch mit Unterſtützung von Säuren.

12)

12) Wird nur von der Salpeter-Salzſäure angegriffen, oxydirt und aufgelöſst.

II. Vom Platin im oxydirten Zuſtande.

§. 337.

Die Oxydationszuſtände des Platins ſind eben ſo wenig mit der erforderlichen Genauigkeit als die des Goldes untersucht worden.

Man kann indeſſen zwey verſchiedene Oxydationsſtufen bey dieſem Metall annehmen. Nämlich:

I°. Graues Platinoxyd (Platinoxydule).
(Oxide de Platine gris — Platinum oxydatum griſeum).

oder das durch die Combuſtion des Platins ſich bildende Oxyd.

Dasſelbe enthält etwa 5 P. C. Oxygen. Es bedarf einer ſtärkern Oxydation, um in Säuren auflöſslich zu ſeyn.

II°. Gelbes Platinoxyd.
(Oxide de platine jaune — Platinum oxydatum flavum).

Auf dieſe Stufe der Oxydation wird Platin durch Auflöſen in Salpeter-Salzſäure verſetzt.

Dieſes Oxyd hat eine gelbe Farbe, und iſt, ohne Veränderung ſeiner Oxydation zu erleiden, in den Säuren auflöſslich.

Die ſalzſaure Auflöſung dieſes Oxyds hat eine hyacinthbraune Farbe, und färbt die Haut dunkelſchwarzbraun. Das Kali fällt daraus das Platin zum Theil als dreyſaches Salz, und im Übermaaſs zugeſetzt zum Theil als gelbes Oxyd. Ätzendes Natron und Kalk ſchlagen es zum Theil als gelbes Oxyd nieder,

und Ammoniak als dreyfaches Salz. Salmiak bewirkt darin ſogleich einen gelben Niederſchlag, welcher ein dreyfaches Salz aus Platinoxyd, Ammoniak und Salzſäure iſt.

Blutlaugenſalz und Galläpfeltinctur verurſachen darin keinen Niederſchlag. Oxydulirtes ſalzſaures Zinn färbt die noch ſo diluirte Auflöſung ſogleich roth, und der dadurch entſtehende Niederſchlag iſt in Säuren nicht auflöſslich. Schwefel-Waſſerſtoff fällt das Platin daraus metalliſch. Eben dasſelbe thun auch ſämmtliche bekannten Metalle, bis auf das Gold.

Chenevix beſtimmt den Oxygengehalt des gelben Platinoxyds auf 13 P. C. *); Richter berechnet denſelben auf 19 P. C.

*) Chenevix machte die Bemerkung, daſs das Platinoxyd bey der Reduction zuvor grün wird, und glaubt hierin einen eigenthümlichen Oxydationszuſtand des Platins annehmen zu dürfen, von dem er den Oxygengehalt auf 7 P. C. beſtimmt; in ſeiner Abhandl. über das Palladium.

Sieben

Sieben und zwanzigſtes Capitel.

V o m I r i d i u m.
(Iridium — Iridium).

§. 338.

Das Iridium findet ſich in dem in der Salpeter-Salzſäure unauflöſslichen ſchwarzen Rückſtand des rohen Platins mit Osmium verbunden *), und iſt 1803 in demſelben zuerſt von TENNANT entdeckt worden.

TENNANT; in den Philoſophical Transactions. for 1804. p. 316.
FOURCROY und VAUQUELIN; in den Annales du Muſéum d'hiſtoire naturelle. T. 7. p. 401.

§. 339.

Eigenſchaften des Iridiums im metalliſchen und oxydirten Zuſtande.

1) Das Iridium hat eine ſilberweiſse Farbe, iſt ſehr hart und brüchig.

2) Iſt ſtrengflüſſig und feuerbeſtändig. Es kann der Weiſsglühehitze ausgeſetzt werden, ohne zu ſchmelzen und ohne ſich zu verflüchtigen.

3) Das Iridium löſst ſich nur ſchwierig in Salpeterſalzſäure auf, und muſs zuvor ſehr ver-

*) WOLLASTON hat auch unter den rohen Platinkörnern einige von einer ſchwarzen glänzenden Farbe und blättrigem Gefüge bemerkt, die nicht das mindeſte Platin enthalten, und bloſs aus Iridium und Osmium zu beſtehen ſcheinen; in GILBERT's Annalen. B. 24. p. 235.

vertheilt ſeyn. Die einfachen Säuren greifen es nicht an.

4) Durch die fixen Alkalien läſst es ſich oxydiren und auflöſen. Die Auflöſungen ſind bald roth, bald blau.

5) Iſt es durch Alkalien oxydirt, ſo löſst es ſich in den Säuren auf.

6) Zum Minimum oxydirt ſind ſeine ſauren Auflöſungen grün und blau, je nachdem ſie concentrirt oder mit Waſſer diluirt ſind.

Zum Maximum oxydirt zeichnen ſich ſeine ſauren Auflöſungen durch eine dunkelrothe Farbe aus.

Ihre Farbe iſt ſo intenſiv, daſs 1 Theil 10000 Theile Waſſer merklich röthet.

7) Aus dieſen ſauren Auflöſungen wird das Iridium, zum Theil mit eben den Farben, durch die Alkalien, wenn ſie rein ſind, präcipitirt.

8) Die meiſten Metalle, Gold und *Platin* allein ausgenommen, entfärben die Auflöſung, und fällen das Iridium daraus in dunkelbraunen oder ſchwarzen Flocken.

9) Galläpfeltinctur und Blutlaugenſalz entfärben die ſauren Auflöſungen des Iridiums, ohne einen Niederſchlag darin zu bewirken.

10) Oxydulirtes ſalzſaures Zinn oder *grünes* ſchwefelſaures Eiſen entfärben die ſalzſaure Auflöſung gleichfalls, und fällen das Iridium daraus in Geſtalt eines ſchwarzen Pulvers.

11) Das ſalzſaure Iridium verliert durch Erhitzung nicht nur ſeine Säure, ſondern auch ſein Oxygen, und wird reducirt.

12)

12) Das ſalzſaure Iridium verbindet ſich mit den dreyſachen Platin-Salzen, und färbt ſie roth.

13) Die Oxyde des Iridiums ſind für ſich reducibel.

Acht und zwanzigſtes Capitel.

V o m O s m i u m.

(Osmium (Ptène) — Osmium).

§. 340.

Dieſes Metall kömmt, wie bereits (§. 338.) erwähnt worden iſt, mit dem Iridium in dem unauflöſslichen Rückſtande des rohen Platins vor.

Daſſelbe wurde ebenſalls 1803 faſt zu gleicher Zeit von Descostits, Vauquelin, Fourcroy und Tennant entdeckt, indeſſen von letzterm zuerſt als ein eigenthümliches Metall erkannt.

Descostits; in den Annal. de Chim. T. 48.
Fourcroy u. Vauquelin; ebend. T. 49 u. 50. und in den Annales du Muſéum d'hiſt. nat. T. 7.
Tennant; in den Philoſoph. Transact. for 1804.

§. 341.

Eigenſchaften des Osmiums im metalliſchen und oxydirten Zuſtande.

1) Das Osmium iſt bis jetzt bloſs unter der Geſtalt eines ſchwarzen Pulvers bekannt,

das ſehr flüchtig, und erhitzt unter dem Zutritt der Luft, ſehr oxydirbar iſt.

Das ſich bildende Oxyd hat eine weiſse Farbe, iſt ſehr ſchmelzbar und gleichfalls ſehr flüchtig, und verbreitet einen ſtarken, äuſserſt heftig auf die Augen und den Gaumen wirkenden Geruch, der mit dem von Rettig oder oxygenirter Salzſäure viel Ähnlichkeit hat.

2) Das Osmium iſt in allen Säuren unauflöſslich, ſelbſt Salpeter-Salzſäure ſcheint darauf keine merkbare Action zu haben.

3) Mit reinen Alkalien geſchmolzen wird es oxydirt, und verbindet ſich zum Theil mit denſelben, zum Theil verflüchtigt es ſich.

4) Das Oxyd iſt im Waſſer auflöſslich, ohne ihm Farbe mitzutheilen, und läſst ſich mit demſelben überdeſtilliren.

5) Dieſe Auflöſung färbt die Haut ſchwarz, röthet aber das Lacmuspapier nicht.

6) Wird durch Galläpfeltinctur anfangs purpur, bald darauf aber prächtig blau gefärbt.

7) Durch Alkohol und Äther nimmt ſie eine dunkle Farbe an, und es präcipitiren ſich nach und nach ſchwarze Flocken daraus.

8) Alle bekanntern Metalle, Gold und Platin ausgenommen, präcipitiren dieſes Oxyd aus dieſer Auflöſung in Waſſer in Geſtalt eines ſchwärzlichen Pulvers.

9) Das Queckſilber ſchlägt dieſes Metall aus ſeiner Auflöſung in Waſſer als Amalgam nieder, das im Feuer kann zerſetzt werden,

und

und man erhält dann das Osmium gleichfalls als ein ſchwarzes Pulver.

10) Die Verbindungen dieſes Oxyds mit den Alkalien ſind gelb. Die Säuren zerſetzen dieſelben und fällen daraus das Osmiumoxyd.

Neun und zwanzigſtes Capitel.

Vom Rhodium *).
(Rhodium — Rhodium).

§. 342.

Das Rhodium iſt wie die beyden vorigen Metalle in dem Platinerz enthalten, wird aber aus dieſem zugleich mit der Salpeter-Salzſäure ausgezogen.

Die Entdeckung dieſes Metalls verdanken wir dem engliſchen Chemiker Wollaston.

Wollaston; in den Philoſ. Transact. for 1804.
Fourcroy u. Vauquelin; in den Annales du Muſéum d'hiſt. nat. T. 7. p. 401.
Descostits; in Gehlen's N. Allgem. Journal der Chemie. B. 6. p. 429.

§. 343.

Eigenſchaften des Rhodiums im metalliſchen und oxydirten Zuſtande.

1) Das Rhodium hat eine graue Farbe, und iſt ſehr ſtrengflüſſig und feuerbeſtändig.

2)

*) Die Benennung dieſes Metalls iſt von der Roſafarbe ſeiner ſauren Auflöſungen entlehnt.

2) Scheint mehr als 11 mal ſpecifiſch ſo ſchwer zu ſeyn, als reines Waſſer.

3) Oxydirt ſich nicht durch Erhitzen in Berührung mit der Luft.

4) Wird nur allein von der Salpeter-Salzſäure oxydirt und aufgelöſst. Die Auflöſung zeichnet ſich durch eine ſchöne roſenrothe Farbe aus.

5) Aus dieſer Auflöſung wird das Rhodium durch die kauſtiſchen Alkalien gelb niedergeſchlagen. Dieſer Niederſchlag löſst ſich in Säuren leicht auf, und gibt mit ihnen gleichfalls roſafarbene Auflöſungen.

6) Bildet mit Natron und Ammoniak ſehr auflöſsliche dreyfache Salze, und wird daher durch Kochſalz und Salmiak nicht gefällt.

Dieſe Salze färben die Platinſalze nicht.

Das ſalzſaure Rhodium und Natron iſt in Alkohol unauflöſslich.

7) Wird durch Blutlaugenſalz nicht gefällt.

8) Wird durch oxydulirtes ſalzſaures Zinn dunkelroth wie Platinauflöſung, gibt aber damit einen in Säuren auflöſslichen Niederſchlag.

9) Wird durch Zink, Eiſen und mehrere andere Metalle gefällt.

Drey-

Dreyſsigſtes Capitel.

Vom Palladium *).
(Palladium — Palladium).

§. 344.

Das Palladium iſt ebenfalls von Wollaston im Jahre 1803 entdeckt worden, und kömmt, wie die drey vorhergehenden Metalle, mit dem Platin gemeinſchaftlich in dem rohen Platin vor.

Wollaston; in den Philoſ. Transact. for 1804. und for 1805. p. 316.
Chenevix Enquiries concerning the nature of a metallic ſubſtance lately ſold in London as a new metal, under the title of Palladium; in den Philoſoph. Transact. for 1803. und in den Philoſoph. Transact. for 1805. p. 104.
Rose und Gehlen über das Palladium; in Gehlen's N. Allgem. Journal der Chemie. B. 1. p. 529.
Richter über das Palladium; ebend. p. 547.
Fourcroy und Vauquelin; in den Annales du Muſéum d'hiſt. nat. T. 7. p. 401.
Descostits; in Gehlen's N. Allgem. Journ. d. Chemie. B. 6. p. 429.

§. 345.

Eigenſchaften des Palladiums im metalliſchen und oxydirten Zuſtande.

1) Das Palladium hat eine weiſse, dem Platin ähnliche Farbe, und verbindet damit einen ſtarken metalliſchen Glanz.

2)

*) Nach der *Pallas Olberſiana* benannt.

2) Iſt ductil.

3) Das ſpecifiſche Gewicht des gehämmerten Metalls iſt nach WOLLASTON 11,300 und des gewalzten 11,800.

4) Iſt im hohen Grade ſtrengflüſſig und feuerbeſtändig, ſchmilzt aber ſehr leicht mit Schwefel, Phosphor und Arſenik.

5) An der Luft iſt dasſelbe unveränderlich. Auch erhitzt oxydirt es ſich nicht. Bey einem mäſsigen Feuersgrad läuft es bloſs bläulich an, wird aber wieder glänzend, wenn es ſtärker erhitzt wird.

6) Wird von der Salpeterſäure angegriffen und aufgelöſst. Die Auflöſung hat eine dunkelrothe Farbe.

7) In dieſer ſalpeterſauren Palladiumauflöſung bewirkt Blutlaugenſalz einen olivengrünen, blauſaures Queckſilber einen flockigen, gelblichweiſsen (blauſaures Palladium gibt, erhitzt, das Metall in völliger Reinheit) und oxydirtes ſalzſaures Zinn einen braunen oder ſchwarzen Niederſchlag.

8) Gibt mit Kali, Natron und Ammoniak leicht auflöſsliche dreyfache Salze. Das dreyfache Natronſalz iſt im Alkohol auflöſslich.

9) Wird durch oxydulirtes ſchwefelſaures Eiſen entfärbt, und in metalliſchen Blättchen gefällt.

10) Queckſilber, Kupfer, Zinn und alle übrige bekanntere Metalle, bis auf Gold, Platin und Silber, fällen das Palladium aus ſeiner ſauren Auflöſung.

Sechs-

Sechster Abſchnitt.

Von den Alkalien und Erden, oder von den alkaliſchen und erdigen ſalzfähigen Baſen.

Einleitung.

§. 346.

Die Alkalien und Erden ſind ſämmtlich bis auf das Ammoniak einfache Stoffe, denn es iſt uns eben ſo wenig bey ihnen, wie beym Phosphor, beym Schwefel und bey den Metallen, geglückt, ſie zu zerlegen.

Zwar müſſen manche Erſcheinungen des chemiſchen Proceſſes der Vegetation und des thieriſchen Organismus bey uns ſehr gegründete Zweifel über die Einfachheit dieſer Stoffe erwecken, indeſſen geben uns dieſe Erſcheinungen nichts beſtimmtes über ihre Zuſammenſetzung, und da ſie ſich im Gegentheil in allen ihren chemiſchen Verhältniſſen mit andern Stoffen als einfache Stoffe beweiſen, ſo führt es nicht nur zu nichts, ſondern iſt auch den Fortſchritten der Chemie nachtheilig, Fictionen über ihre Zuſammenſetzung zu machen.

§. 347.

Dieſe einfachen Stoffe, die Alkalien und Erden, unterſcheiden ſich aber von den vorher-

hergehenden durch ihre völlige Unfähigkeit, ſich mit dem Oxygen zu verbinden. *(Einfache nicht oxygenationsfähige* oder *unverbrennliche Stoffe).*

Dagegen zeichnen ſie ſich durch eine überwiegende Verwandſchaft zu den Säuren aus, und durch die Fähigkeit mit dieſen zu Salzen oder Verbindungen zuſammenzutreten, in denen ihre gegenſeitigen Eigenſchaften mehr oder minder latent geworden ſind. Dem zufolge hat ihnen auch Lavoisier den Nahmen *ſalzfähige Baſen* beygelegt.

§. 348.

Alkalien oder Laugenſalze kennen wir gegenwärtig ſechs verſchiedene Arten. Dieſe ſind: *Kali, Natron, Baryt, Strontian, Kalk* und *Ammoniak.* Eben ſo hoch beläuft ſich auch die Anzahl der verſchiedenen bekannten Erden. Nämlich: *Talkerde, Gadolinerde, Glucinerde, Alaunerde, Zirconerde* und *Kieſelerde.*

Baryt, Strontian und Kalk wurden ſonſt den Erden beygezählt, und machten nebſt der Talkerde die ſogenannten *alkaliſchen Erden* aus. Da dieſe Subſtanzen indeſſen ihren Eigenſchaften nach ſich als wahre Alkalien legitimiren, ſo werden ſie mit Recht von den meiſten neuern Chemikern als ſolche betrachtet.

Unterſchied zwiſchen fixen oder feuerbeſtändigen und flüchtigen Alkalien.

§. 349.

Die die Alkalien characteriſirenden Eigenſchaften ſind:

1)

1) Ihr eigenthümlicher ſcharſer urinöſer Geſchmack und Geruch.

2) Ihre Ätzbarkeit.

3) Ihre Schmelzbarkeit und Flüchtigkeit.

4) Die Auflöſslichkeit derſelben in Waſſer.

5) Die Reaction derſelben auf den Veilchenſyrup, die Malventinctur, und die mit Curcuma oder Fernambuc gefärbten Papiere, ſo wie auch auf das durch Säuren geröthete Lacmuspapier.

6) Die Fähigkeit, mit den Ölen Seifen zu bilden.

7) Die vorzüglichere Verwandſchaft zu den Säuren, und die Fähigkeit, mit ihnen vollkommen neutrale Verbindungen einzugehen.

§. 350.

Dagegen unterſcheiden ſich die Erden:

1) Durch ihre völlige Geruch- und Geſchmackloſigkeit, und daſs ſie durchaus nicht ätzend ſind.

2) Durch ihre Feuerbeſtändigkeit und faſt völlige Unſchmelzbarkeit.

3) Durch ihre völlige Unauflöſslichkeit in Waſſer.

4) Durch die bey ihnen nicht Statt findende Reaction auf den Veilchenſyrup, das Curcumapapier etc.

5) Daſs ſie keine Seifen bilden.

6) Durch ihre geringere Verwandſchaft zu den Säuren, und daſs ſie dieſelben nicht vollſtändig zu neutraliſiren vermögen.

Analogie derſelben mit den Metalloxyden.

Er-

Erstes Capitel.

Vom Kali *).

(Potasse — Kali).

§. 351.

Das Kali findet sich vorzugsweise in den Aschen der Pflanzen der Binnenländer, und macht in einem mehr oder weniger kohlenstoffgesäuerten Zustande den Hauptgehalt der aus denselben gezogenen *Pottasche* aus. Indessen kömmt das Kali auch, obgleich in geringerer Menge, in mehreren animalischen Substanzen vor, und die Analysen des Leucits, des Feldspaths, des Obsidians u. m. a. Fossilien haben bewiesen, daſs das Kali auch einen Bestandtheil mehrerer Mineralkörper ausmacht.

§. 352.

Darstellung des Kali.

Um das Kali aus der Pottasche oder besser aus dem Weinsteinsalze rein und im völlig entkohlenstoffsäuerten Zustande darzustellen, behandelt man die Pottasche zuerst mit ätzendem aus Austerschaalen oder carrarischen Marmor bereiteten Kalk, zieht hierauf aus der eingedickten Lauge das ätzende Kali mittelst höchst-

*) *Synonyme: Pottasche, vegetabilisches Alkali, Gewächsalkali, vegetabilisches Laugensalz, Gewächslaugensalz. — (Alcali végétal. — Potassinum, potassa, alcali vegetabile.)*

höchst rectificirten Alkohol aus, und scheidet den Alkohol nachgehends vom Kali durch Destillation bey einem gelinden Feuer. — Das Nähere dieser Methode sehe man bey:

Berthollet sur la preparation de l'alcali caustique; in den Mémoires de l'Acad. roy. des Sc. de Paris. Ann 1783. p. 416. Auch im Journal de Phys. T. 28 p. 401.

Andere Verfahrungsarten haben angegeben:

Lowitz Anweisung, die feuerbeständigen Laugensalze durch die Krystallisation im reinsten Zustande darzustellen; in Crell's chem. Annal. 1796. B. 1. p. 306.

Klaproth in der Vorrede p. X. des ersten Bandes s. Beytr.

Bouillon la Grange procédé économique pour obtenir en grand l'alcali caustique pur; in den Annales de Chimie. T. 22. p. 137.

§. 353.

Eigenschaften des Kali.

1) Das Kali ist weiss von Farbe, und krystallisirt in vierseitigen Säulen, die an den Enden mit vierseitigen spitzigen Pyramiden versehen sind, oder in Octaëdern. Auch bildet es wohl schuppenartige Krystalle.

2) Hat einen vorzüglich starken urinösen Geruch und einen äusserst scharfen Geschmack.

3) Ist im hohen Grade ätzend.

Anwendung als Ätzmittel in der Chirurgie. Lapis causticus chirurgorum.

4) Sein ſpecifiſches Gewicht iſt nach Hassenfratz 1,708.

5) Schmilzt im Feuer leicht unter Verluſt ſeines Kryſtalliſationswaſſers, und erſtarrt nachgehends beym Erkalten zu einer weiſsen opaken ſpröden Maſſe. In der Rothglühehitze ſchwillt das Kali auf, wird zum Theil flüchtig, und nimmt eine grüne Farbe an.

6) Zerflieſst an der Luft, und abſorbirt zugleich Kohlenſtoffſäure aus derſelben.

7) Iſt in Waſſer ungemein leicht auflöſslich, und erfordert dazu nur die Hälfte ſeines Gewichts kaltes Waſſer. Die Auflöſung iſt farbeloſs, wenn das Kali rein iſt.

Wird 1 Theil kryſtalliſirtes Kali mit 4 Theilen trockenen Schnee gemengt, ſo entſteht während der gegenſeitigen Auflöſung beyder eine ſehr beträchtliche Kälte.

8) Iſt eben ſo leicht auflöſslich in Alkohol. Die Auflöſung hat eine dunkelrothbraune Farbe, und läſst ſich bey einer mäſsigen Erhitzung leicht wiederum zerſetzen.

9) Bildet mit den Säuren eigenthümliche Salze, die faſt ſämmtlich in Waſſer leicht auflöſslich ſind, und ſich leicht durch ihre ausgezeichneten Kryſtallformen und übrige Eigenſchaften von denen der andern *Alkalien* unterſcheiden.

Zwey-

Zweytes Capitel.

Vom Natron *).
(Soude — Natrum).

§. 354.

Das Natron findet ſich am häufigſten, entweder in einem mehr oder minder kohlenſtoffſauren Zuſtande, in dem natürlichen Mineralalkali und in den Aſchen der Meerſtrandpflanzen *(Salicor, Soda, Barilla)* und der Seegewächſe, beſonders der Tangarten *(Kelp, Vareo)* oder kömmt an Salzſäure gebunden im Kochſalze, Meerſalze und Steinſalze, oder mit der Schwefelſäure vereinigt im Glauberſalze vor.

§. 355.

Darſtellung des Natrons.

Um das Natron aus dem natürlichen Mineralalkali oder den Aſchen der Meerſtrandpflanzen und Seegewächſe in einem reinen und völlig entkohlenſtoffſäuerten Zuſtande darzuſtellen, kann man ſich mit gleichem Vortheil der beym Kali angegebenen Berthollet-ſchen Methode oder auch des von Lowitz angezeigten Verfahrens bedienen.

Über

*) *Synonyme: Soda, Mineralalkali, mineraliſches Laugenſalz — (Alcali minéral, alcali marin, — Soda alcali minerale.)*

Über die Darſtellung des Natrons aus dem Kochſalze und dem Glauberſalze ſehe man:

Ilsemann; in Crell's Beytr. zu d. chem. Annalen. B. 3. p. 489.

Vauquelin; in den Annales de Chimie. T. 31. p. 3.

Westrumb; in ſeinen chemiſchen Abhandlungen. B. 1. p. 191.

§. 356.

Eigenſchaften des Natrons.

1) Das Natron iſt von Farbe weiſs, und kryſtalliſirt nach Lowitz in vierſeitigen Tafeln mit abgeſtumpften Ecken.

2) Hat einen dem Kali ſehr ähnlichen urinöſen Geruch und ſcharfen Geſchmack.

3) Iſt ſehr ätzend, aber in einem nicht ſo hohen Grade als das Kali.

4) Sein ſpecifiſches Gewicht iſt nach Hassenfratz = 1,536.

5) Schmilzt leicht, und erſtarrt beym Erkalten zu einer ſpröden opaken weiſsgefärbten Maſſe. Wird, bis zum Rothglühen erhitzt, gleichfalls flüchtig. Einem anhaltenden Feuer ausgeſetzt wird es grün.

6) Wird an der Luft feucht, und zieht aus derſelben Kohlenſtoffſäure an, zerflieſst aber nicht wie das Kali, ſondern wird wiederum trocken, und fängt an zu effloreſziren.

7) Iſt im Waſſer eben ſo auflöslich als Kali, und die Auflöſung iſt gleichfalls, wenn das Natron rein war, farbelos.

8) Der Alkohol löſst daſſelbe mit eben der Leichtigkeit als das Kali auf. Die Auf-

löſung

löſung hat ebenfalls eine dunkelbraunrothe Farbe, und iſt ſehr cauſtiſch.

9) Bildet mit den Säuren eigenthümliche, von denen des Kali weſentlich verſchiedene, und leicht durch die Kryſtalliſation zu unterſcheidende Salze.

Drittes Capitel.

Vom Baryt *).

(Barite — Baryta).

§. 357.

Der Baryt kömmt an Kohlenſtoffſäure gebunden im Witherit, an Schwefelſäure im Schwerſtein, und mit Kieſelerde und Alaunerde verbunden im Kreuzſtein oder Harmotome vor.

Derſelbe iſt im Jahre 1774 von SCHEELE bey Gelegenheit ſeiner Unterſuchung über den Braunſtein entdeckt, und von GAHN im darauf folgenden Jahre im Schwerſtein (oder Schwerſpathe) als der an die Schwefelſäure gebundene Beſtandtheil aufgefunden worden. Die Verſuche von SCHEELE und GAHN über den Baryt haben hierauf durch BERGMAN ihre

*) *Synonyme: Baryterde, Schwererde, Schwerſpatherde. — (Terre peſante, terre du ſpath peſante, barote — Barytes, terra ponderoſa, terra ſpathi ponderoſi.)*

ihre volle Beſtätigung erhalten, und ſind in neuern Zeiten durch HOPE, PELLETIER, FOURCROY und VAUQUELIN bereichert worden.

SCHEELE; in ſ. Opuſc. Vol. I. p. 255. u. Vol. II. p. 262.

GAHN; in BERGMAN's Anmerkungen zu SCHEFFER's Vorleſungen. §. 167.

BERGMANN; in deſſen Opuſc. Vol. III. p. 390.

HOPE; in den Transact. of the Society of Edinburgh. Vol. IV. p. 36.

PELLETIER; in deſſen Mémoires. T. 2. p. 435.

FOURCROY und VAUQUELIN; in den Annales de Chimie. T. 21. p. 276.

§. 358.

Darſtellung des Baryts.

Um den Baryt aus dem Witherit darzuſtellen, löſst man denſelben nach VAUQUELIN in Salpeterſäure auf, und zerlegt nachgehends den gebildeten ſalpeterſauren Baryt in einem Silbertiegel im Feuer; oder glüht den Witherit nach HOPE mit Kohlenſtaub.

Die Methode, denſelben aus dem Schwerſtein oder dem natürlichen ſchwefelſauren Baryt zu erhalten, iſt folgende:

Man glüht den pulveriſirten Schwerſtein mit $\frac{1}{8}$ Kohlenſtaub einige Stunden hindurch bey einem heftigen Feuersgrad in einem Schmelztiegel, zieht hierauf die Maſſe mit kochendem Waſſer aus, und zerſetzt entweder die Flüſſigkeit durch Salpeterſäure, und verfährt nunmehro mit dem gewonnenen ſalpeterſauren Baryt auf die zuvor erwähnte Weiſe, oder

ver-

vermischt sie mit kohlenstoffsaurem Natron, und glüht den erhaltenen kohlenstoffsauren Baryt, wie oben erwähnt, mit Kohlenstaub. Auch kann man nach BUCHOLZ dem Gemenge aus Schwerstein und Kohlenstaub $\frac{1}{4}$ Kochsalz zusetzen, und die in Wasser aufgelöste Masse durch gereinigte Pottasche als kohlenstoffsauren Baryt fällen, aus dem man nachgehends entweder nach der Methode von HOPE oder der von VAUQUELIN den reinen Baryt gewinnen kann.

BUCHOLZ kurze und vortheilhafte Methode, den Baryt aus dem schwefelsauren Baryt entweder kohlenstoffsauer oder rein abzuscheiden; in GEHLEN's N. Allgem. Journ. der Chem. B. 1. p. 310.

§. 359.

Eigenschaften des Baryts.

1) Der auf die zuerst angegebene Weise gewonnene Baryt kömmt in Gestalt kleiner poröser Massen vor, die eine grauweisse Farbe haben und spröde sind.

2) Hat keinen merklichen Geruch, aber einen sehr ätzenden urinösen Geschmack, und wirkt innerlich genommen als ein heftiges Gift *).

3) Sein specifisches Gewicht ist nach FOURCROY = 4,000, HASSENFRATZ gibt es nur auf 2,374 an.

4)

*) Diese giftigen Eigenschaften äussert Baryt auch noch dann, wenn er mit Kohlenstoffsäure in Verbindung getreten ist. BLUMENBACH; in dessen Medic. Bibl. B. III. p. 736. — PELLETIER Mémoires. T. 2. p. 441.

4) Schmilzt bey einem heftigen Feuersgrad, und nimmt dadurch eine dunkelgraue mehr ins grünliche ſallende Farbe an.

5) Zieht an der Luft Waſſer und Kohlenſtoffſäure aus derſelben an, und zerfällt dadurch zu einem weiſsen Pulver, ohne weder zu zerfließsen noch feucht zu werden. Verliert aber dadurch ſeine Ätzbarkeit, wird mit Säuren efferveſzirend, und erleidet eine Gewichtszunahme von 22 auf 100.

6) Erhitzt ſich mit dem Waſſer um vieles ſtärker als Kalk.

7) Iſt in Waſſer auflöſslich, und erfordert dazu von kaltem Waſſer 20 Theile, und von kochendem Waſſer nur 2 Theile. Die Auflöſung iſt farbelos und waſſerhell. Sie bedeckt ſich an der Luft mit einem Häutchen.

8) Der in kochendem Waſſer aufgelöſste Baryt kryſtalliſirt daraus in durchſichtigen farbeloſen platten vierſeitigen Säulen mit vierſeitigen Endpyramiden, die an der Luft ungemein ſchnell zu einem weiſsen Pulver zerfallen.

9) Tritt mit den Säuren zu eigenthümlichen Salzen in Verbindung, von denen das mit der Schwefelſäure ſich durch eine völlige Unauflöſslichkeit auszeichnet, daher auch Baryt in der Schwefelſäure und in allen ſchwefelſauren Salzen einen Niederſchlag von ſchwefelſaurem Baryt verurſacht. Der ſalpeterſaure Baryt färbt die Lichtflamme nicht purpurfarben.

Vier-

Viertes Capitel.

Vom Strontian *).
(Strantiane — Strontiana).

§. 360.

Man trifft den Strontian, wie die übrigen Alkalien, nicht im reinen Zuſtande an, ſondern derſelbe kömmt entweder mit Schwefelſäure verbunden im Schützit oder mit Kohlenſtoffſäure vereinigt im Strontianit vor. Auch enthalten manche Schwerſteine einige Tauſendtheile davon.

Dieſes Alkali wurde zuerſt von Hope im Jahre 1792, und faſt zu gleicher Zeit auch von Klaproth, ohne daſs dieſer Chemiker von den Hopeſchen Verſuchen unterrichtet war, entdeckt. Indeſſen vermuthete ſchon Dr. Crawford 1790 in ſeiner Abhandlung über den ſalzſauren Baryt **) das Vorkommen einer vom Baryt verſchiedenen bisher unbekannten Subſtanz im Strontianit, wegen der Verſchiedenheit der daraus entſpringenden ſalzſauren Verbindung vom ſalzſauren Baryt. Auch Sulzer ***) fand ſich aus einigen vergleichenden Verſuchen über den Witherit und

*) *Synonyme: Strontianerde, Strontit.*

**) London Medical Communications. Vol. 2.

***) Voigt's Magazin für das Neueſte aus der Phyſik und Naturgeſchichte. B. 7. p. 68. und im Bergmänniſchen Journ. 1791. B. 1. p. 433.

und Strontianit veranlaſst im letztern eine neue Grunderde zu vermuthen.

Th. Charles Hope account of a mineral from Strontian and of a peculiar ſpecies of earth which it contains; in den Transactions of the royal Society of Edinburgh. Vol. IV. p. 3.

Klaproth; in Crell's chemiſchen Annal. 1793. B. 2. p. 189 und 1794. B. . p. 99. und in deſſen Beytr. B. 1. p. 260.

Kirwan; in Crell's chemiſchen Annalen. 1795. B. 2. p. 119 u. 205.

Pelletier; in deſſen Mémoires. T. 2. p. 435.

Fourcroy und Vauquelin; in den Annales de Chimie. T. 21. p. 115 u. 276.

Trommsdorf; in deſſen Journ. der Pharmacie. B. 2. p. 113.

Vauquelin; in den Annales de Chimie. T. 29. p. 270.

Meyer; in Crell's chemiſchen Annalen. 1796. B. 1. p. 202.

§. 361.

Darſtellung des Strontians.

Das für den Baryt angezeigte Verfahren empfiehlt ſich gleichfalls als die beſte Methode, den Strontian im Zuſtande der vollkommenſten Reinheit darzuſtellen.

§. 362.

Eigenſchaften des Strontians.

1) Der Strontian kömmt wie Baryt in kleinen graulichweiſs gefärbten poröſen Maſſen vor.

2) Hat einen nur ſchwachen alkaliſchen Geruch, aber einen ſcharfen alkaliſchen Geſchmack.

3)

3) Iſt nicht ſo ätzend als Baryt, Kali und Natron, und in ſeinem kohlenſtoffſauren Zuſtande für den thieriſchen Körper auch kein Gift *).

5) Sein ſpecifiſches Gewicht iſt nach HASSENFRATZ = 1,64.

6) Zerfällt an der Luft zu einem weiſsen Pulver durch Abſorbtion von Waſſer und Kohlenſtoffſäure.

6) Erhitzt ſich mit dem Waſſer.

7) Iſt in Waſſer ſchwer auflöſslich, und erfordert dazu über 200 Theile Waſſer von der Temperatur 10° R. Nach HOPE löſst eine Unze Waſſer von 60° F. 2,7 Gran Strontian auf. Eine Unze kochendes Waſſer vermag dagegen 218 Gran aufzulöſen. Die Auflöſung iſt farbelos und vollkommen durchſichtig. Bedeckt ſich aber in Berührung mit einem weiſsen Häutchen, und trübt ſich durch Kohlenſtoffſäure, ohne durch ein Übermaaſs derſelben wiederum klar zu werden.

8) Der in kochendem Waſſer aufgelöſste Strontian ſchlägt ſich gröſstentheils beym Erkalten der Auflöſung in Kryſtallen daraus nieder.

Die Strontiankryſtalle ſind dünne regelmäſsig vierſeitige oder häufiger rectangulaire Tafeln, die zuweilen an den Endflächen zugeſchärft ſind. Bey übereilter Kryſtalliſation fallen die Kryſtalle auch wohl nadelförmig aus.

Sie

*) BLUMENBACH und PELLETIER a. angef. O.

Sie enthalten nach HOPE gegen 68 P. C. Wasser. An der Luft effloresziren sie sehr schnell und zerfallen zu Staub.

9) Bildet mit den Säuren eigenthümliche Salze. Der schwefelsaure Strontian ist nur durch ein Übermaass von Säure etwas auflösslich, daher Strontian auch wie Baryt in der Schwefelsäure und in allen schwefelsauren Salzen einen Niederschlag bewirkt.

Mit Salpetersäure gibt Strontian ein leicht in grossen hellen Octaëdern krystallisirendes Salz, welches ohne zu decrepitiren in der Lichtflamme schmilzt, und die Flamme derselben purpurfarben färbt. Auch die Auflösung desselben in Alkohol brennt mit Purpurflämmchen.

Fünftes Capitel.

Vom Kalk *).
(Chaux — Calx).

§. 363.

Von den Alkalien ist Kalk dasjenige, welches in der Natur am häufigsten vorkömmt. Derselbe findet sich vorzüglich mit Kohlenstoffsäure als Kalkstein und Arragonit, und mit Schwefelsäure als Gyps und Muriacit verbunden. Kömmt aber auch ausserdem nicht nur in Verbindung mit andern Säuren vor, sondern geht auch als ein wesentlicher Bestandtheil mit in die Zusammensetzung der meisten Erd- und Steinarten ein.

§. 364.

Darstellung des Kalks.

Um den Kalk im reinen entkohlenstoffsäuerten Zustande darzustellen, bedient man sich des sogenannten Kalkspaths oder isländischen Doppelspaths, und scheidet durch Glühen in einem eisernen Flintenlauf die an den Kalk darin gebundene Kohlenstoffsäure von dem erstern ab.

Anstatt des Kalkspaths kann man auch von den durch wiederholtes Kochen von allen

*) *Synonyme: Kalkerde. — (Terre calcaire — Terra calcarea, calx pura.)*

allen gelatinösen Theilen befreiten Austerschaalen Gebrauch machen.

§. 365.

Eigenschaften des Kalks.

1) Der durch das angezeigte Verfahren bereitete Kalk hat eine weisse Farbe, und kömmt in dichten leicht zerreiblichen Massen vor. *(Ungelöschter Kalk, lebendiger Kalk, gebrannter Kalk — Calx viva, calx usta.)*

2) Hat einen scharfen brennenden alkalischen Geschmack, aber nur einen äusserst schwachen alkalischen Geruch.

3) Ist ätzend; seine Ätzbarkeit ist aber geringer als die der vorher genannten Alkalien.

4) Sein specifisches Gewicht ist nach Hassenfratz = 1,525; nach Kirwan = 2,300.

5) Ist für sich kaum schmelzbar, und wird nur im Focus grosser Brenngläser etwas weich.

Vom Todtbrennen des Kalks.

6) Zerfällt an der Luft zu einem trocknen staubigen Pulver. *(An der Luft gelöschter Kalk, Staubkalk).*

7) Erhitzt sich beträchtlich mit dem Wasser, indem er dasselbe begierig absorbirt und stark condensirt. *(Gelöschter Kalk, Calx extincta).*

8) Ist in Wasser vollkommen auflöslich, erfordert aber von kaltem Wasser gegen 500 Theile dazu.

Das

Das Kalkwaſſer iſt vollkommen klar und farbelos; iſt um etwas ſpecifiſch ſchwerer als reines Waſſer, und wird durch Schwefelſäure nicht getrübt; aber durch Kohlenſtoffſäure entſteht darin ein Niederſchlag, der durch ein Übermaaſs von Säure ſich wiederum auflöſst.

An der Luft bedeckt ſich das Kalkwaſſer mit einem Häutchen (dem ſogenannten *Kalkrahm, Cremor calcis).*

Das Kalkwaſſer iſt nicht kryſtalliſations-fähig.

Kalkmilch.

9) Der Kalk tritt mit den Säuren zu eigenthümlichen Salzen zuſammen, von denen die Verbindung mit der Schwefelſäure in Waſſer ſehr ſchwer auflöſslich iſt, und die mit der Salpeterſäure an der Luft ſtark zerfließst und höchſt ſchwierig kryſtalliſirt.

Sechs-

Sechstes Capitel.

Vom Ammoniak *).

(Ammoniaque — Ammonium).

§. 366.

Das Ammoniak kömmt in der Natur nur in geringer Menge vor. Am häufigsten findet es sich noch mit Salzsäure zum Salmiak vereinigt. Auch bildet es sich vorzugsweise bey der Fäulniss und Destillation thierischer Stoffe.

Das Ammoniak ist von den Alkalien das einzige, welches im ungebundenen Zustande gasförmig ist, und da es sowohl bey seiner Freywerdung sogleich diesen Aggregat-Zustand wiederum annimmt, als auch weil es vermöge desselben so leicht disponirt wird, sich aus seinen Verbindungen zu trennen, so kann man es mit einem gewissen Recht im Gegensatz der übrigen Alkalien als flüchtig ansehen.

Dasselbe ist durch die Alchemisten entdeckt worden. Sie kannten es aber mehr im kohlenstoffgesäuerten Zustande. Black zeigte zuerst den Unterschied zwischen dem reinen Ammoniak und der kohlenstoffsauren Verbindung desselben, und Priestley stellte es zuerst als Gas dar.

§. 367.

*) *Synonyme: Ammonium, flüchtiges Alkali, flüchtiges Laugensalz. — (Alcali volatil, alcali volatil caustique — Ammoniacum, alcali volatile.)*

§. 367.

Mischungsverhältniſs des Ammoniaks.

Unter den Alkalien iſt Ammoniak das einzige, von dem wir mit Beſtimmtheit wiſſen, daſs es zuſammengeſetzt iſt.

Berthollet war der erſte, der die Zuſammenſetzung des Ammoniaks bewies. Aus ſeinen Verſuchen, die nachgehends von Austin, Davy, Priestley, Higgins, Guyton, Kirwan, Fourcroy etc. ſowohl analytiſch als ſynthetiſch wiederholt worden ſind, ergibt ſich, daſs daſſelbe in 100 Theilen zuſammengeſetzt iſt, aus:

80,0 Salpeterſtoff
20,0 Waſſerſtoff.
―――――
100,0

Berthollet Analyſe de l'alcali volatil; in den Mémoires de l'Acad. des Sc. de Paris. Ann. 1785. p. 316.

Guyton-Morveau; in Crell's chem. Annalen. 1788. B. 2. p. 127.

Priestley; in ſ. Experiments and obſervat. on Air. Vol. 2. p. 368.

Austin; in den Philoſoph. Transact. for 1788. P. 2. p. 300.

Milner; in den Philoſoph. Transact. for 1789. P. 2. p. 300.

Fourcroy; in den Annales de Chim. T. 2. p. 219. u. T. 4. p. 249.

Davy Analyſis of Ammoniac; in deſſen Reſearches. p. 56.

§. 368.

Darſtellung des Ammoniaks.

a) Des gasförmigen Ammoniaks.

Dieſe wird am leichteſten bezweckt durch das Erhitzen eines Gemenges aus einem Theile ſalz-

ſalzſaures Ammoniak und $2\frac{1}{2}$ Theilen gebrannten Kalk in einem kleinen mit einer pneumatiſchen Röhre verſehenen Kolben oder franzöſiſchen Medizinglaſe, und durch das Auffangen des ſich entbindenden Gaſes unter Glocken, die mit Queckſilber gefüllt ſind.

b) Des liquiden Ammoniaks.

Das liquide Ammoniak verſchafft man ſich gleichfalls durch die Deſtillation eines Gemenges von Salmiak und gebranntem Kalk. Nur leitet man hier das ſich entbindende Gas in eine mit Waſſer angefüllte Woulfiſche Flaſche, die zuvörderſt mit einer Sicherheitsflaſche verbunden iſt.

§. 369.

Eigenſchaften des Ammoniaks.

1) Das Ammoniak iſt im ungebundenen Zuſtande ein farbeloſes, vollkommen durchſichtiges und unſichtbares permanent elaſtiſches Fluidum. (*Gasförmiges Ammoniak, Ammoniakgas — Gaz ammoniaque — Gas ammonium*) *).

2) Hat einen ſcharfen alkaliſchen Geſchmack und einen ſehr ſtechenden durchdringenden alkaliſchen Geruch.

3) Iſt in einem weit geringern Grade als die fixen Alkalien ätzend.

4) Reagirt ſehr ſtark auf das Curcumapapier. Das dadurch rothbraun gefärbte Papier

*) *Synonyme; Flüchtig alkaliſches Gas, flüchtig alkaliſche Luft, laugenartige Luft, laugenhaftes Gas, urinöſe Luft. — (Gaz alcali volatil, gaz alcalin, air alcalin — Gas alcalinum volatile, aër alcalinus, mephitis urinoſa.)*

pier erlangt aber durch Ausſetzen an die Luft ſeine gelbe Farbe wieder.

5) Das Ammoniakgas iſt faſt um die Hälfte ſpecifiſch leichter als atmoſphäriſche Luft. Sein ſpecifiſches Gewicht verhält ſich zu dem der atmoſphäriſchen Luft wie 3:5. Nach Kirwan *) wiegen 100 Cubiczoll bey 61° F. und 30″ Barometerſtand 18,16 Grän, und nach Davy **) bey 55° F. und 30″ Barometerſtand 18,05 Grän. (Engl. Maaſs und Gewicht).

6) Iſt unfähig, die Reſpiration der Thiere zu unterhalten, und die Thiere werden durch das Einathmen des Ammoniakgaſes getödtet.

7) Brennende Lichter erlöſchen darin gleichfalls auf der Stelle, und es iſt auf keine Weiſe im Stande, weder das Brennen eines combuſtibeln Stoffs zu bewirken, noch zu unterhalten.

8) Mit Oxygengas oder mit atmoſphäriſcher Luft gemengt, oder in Berührung derſelben, vermehrt es nicht nur die Flamme eines brennenden Körpers, ſondern läſst ſich auch wohl, beſonders wenn es zuvor erhitzt war, entzünden ***). Auch erleidet daſſelbe, mit Oxygengas oder atmoſphäriſcher Luft gemiſcht, beym Durchgange durch glühende Röhren eine mit Detonnation begleitete Verbrennung. Es bildet ſich Waſſer, zuweilen auch etwas

*) On Phlogiſton. p. 28.

**) Reſearches. p. 62 u. 565.

***) Priestley. Vol. II. p. 395.

etwas Salpeterſäure, und der übrige Salpeterſtoff tritt als Gas aus *).

9) Wird durch das Sonnenlicht in ſeiner Conſtitution nicht verändert.

10) Wird beym Durchgang durch eine glühende gläſerne oder porcellane Röhre in Salpeterſtoffgas und Waſſerſtoffgas zerſetzt.

11) Schlägt man den electriſchen Funken durch dasſelbe hindurch, ſo wird es gleichfalls in Waſſerſtoffgas und Salpeterſtoffgas zerlegt **).

12) Wird von der Kohle in der Rothglühehitze zerlegt, und in Blauſäure umgeändert ***). In der Kälte abſorbirt die Kohle das Ammoniakgas.

13) Leitet man Ammoniakgas über Phosphor in einer glühenden Röhre, ſo bildet ſich gephosphortes Waſſerſtoffgas und gephosphortes Salpeterſtoffgas †).

14) Mit dem Schwefel vereinigt ſich das Ammoniakgas, wenn der Schwefel im dampfförmigen Zuſtande mit demſelben in Berührung kömmt. (Von dem dadurch gebildeten geſchwefelten Ammoniak bey den geſchwefelten Stoffen ein weiteres.)

15) Das Ammoniakgas wird vom Waſſer ſehr ſtark abſorbirt, und es entſpringt daraus das

*) Fourcroy Syſt. des Conn. chim. T. II. p. 236.

**) Priestley. Vol. II. p. 389. und Berthollet; in d. Mémoir. de l'Acad. des Sc. de Paris. Ann. 1785.

***) Scheele opuſc. T. II. p. 346. und Clovet Annales de Chimie. T. II. p. 30.

†) Fourcroy a. angef. O. p. 237.

das *liquide Ammoniak* *). (*Aetzender Salmiakgeiſt; Spiritus ſalis ammoniaci cauſticus; Eſprit volatil de ſel ammoniac.*)

Das Waſſer abſorbirt das Ammoniakgas um ſo ſchneller und ſtärker, je kälter daſſelbe iſt, und es findet dabey eine beträchtliche Erhitzung Statt. Daher Eis augenblicklich darin ſchmilzt. Zugleich verliert das Waſſer am ſpecifiſchen Gewicht.

Nach Davy's **) Unterſuchungen abſorbirt das Waſſer bey 52° F. $\frac{1}{3}$ ſeines Gewichts, dehnt ſich dadurch faſt um die Hälfte ſeines anfänglichen Volumens aus, und erlangt ein ſpecifiſches Gewicht von 0,9054.

Tabelle über die Menge von Ammoniak, welche bey 52° F. in 100 Theilen liquiden Ammoniak von verſchiedenem ſpecifiſchen Gewichte enthalten iſt.

Specifiſches Gewicht des liquiden Ammoniaks	Gehalt an: Ammoniak	Waſſer
0,9054	25,37	74,63
0,9166	22,07	77,93
0,9255	19,54	80,46
0,9326	17,52	82,48
0,9385	15,88	84,12
0,9435	14,53	85,47
0,9476	13,46	86,54
0,9513	12,40	87,60
0,9545	11,56	88,44

Speci-

*) Der Chemiker wendet das Ammoniak gewöhnlich in dieſem Zuſtande an, und wenn Ammoniak ſchlechthin geſagt wird, ſo verſteht man faſt immer dieſes liquide Ammoniak. —

**) Reſearches. p. 65.

Specifiſches Gewicht des liquiden Ammoniaks		Ammoniak	Waſſer
0,9573	Gehalt an:	10,82	89,18
0,9597		10,17	89,83
0,9619		9,60	90,40
0,9684		9,50	90,50
0,9693		9,09	90,91
0,9713		7,17	92,83

Das liquide Ammoniak gefriert zu einer weiſsen opaken oder durchſcheinenden feſten Maſſe von einer gallertartigen Conſiſtenz, wenn es plötzlich einer Temperatur von — 39° R. ausgeſetzt wird. Bey einer Temperatur von — 30 – 33° kryſtalliſirt es in federartigen Kryſtallen *).

Wird hingegen das liquide Ammoniak bis zum 46° R. erhitzt, ſo entweicht das Ammoniak im gasförmigen Zuſtande.

Übrigens beſitzt das liquide Ammoniak alle Eigenſchaften des gasförmigen, bis auf diejenigen, welche von der Gasgeſtalt abhängig ſind.

16) Oxygenirte Salzſäure und Ammoniak zerſetzen ſich gegenſeitig ſowohl im gasförmigen als auch im liquiden und feſten Zuſtande. Es bildet ſich Waſſer, Salpeterſtoffgas und ſalzſaures Ammoniak. — Werden beyde im gasförmigen Zuſtande mit einander in Berührung gebracht, ſo findet zugleich eine Entzündung mit rother Flamme Statt, die von einer

*) Fourcroy u. Vauquelin; in d. Annales de Chimie, T. 29. p. 289.

einer mehr oder weniger lebhaften Detonnation begleitet ist *).

Anwendung des Ammoniaks, die für die Respiration nachtheiligen Einwirkungen der oxygenirten Salzsäure zu vernichten.

17) Salzsaures Gas, flussaures Gas und die übrigen sauren Gasarten mit dem Ammoniakgas in Berührung gebracht, condensiren sich gegenseitig zu festen Salzen.

Daher rühren auch die weissen Nebel, welche bey Berührung des Ammoniakgases mit liquider Salzsäure oder Salpetersäure entstehen, und man bedient sich aus diesem Grunde dieser Säuren, um die Gegenwart des Ammoniaks zu erforschen.

18) Mit den Säuren vereinigt sich das Ammoniak zu eigenthümlichen Salzen, die fast sämmtlich in Wasser leicht auflössslich und mehr oder minder flüchtig sind, und aus denen das Ammoniak durch die übrigen Alkalien schon durch blosses Zusammenreiben mit Kalk zum Theil ausgeschieden wird.

19) Das Ammoniak verbindet sich unter den Alkalien vorzugsweise mit mehreren Metalloxyden, und löst sie im liquiden Zustande auf, z. B. die Oxyde des Kupfers und Cobalts. Auch löst es die in mehreren ihrer sauren Solutionen bewirkten Niederschläge, im Übermaass zugesetzt, wiederum auf, und vereinigt sich mit ihnen zu Tripelsalzen.

Von

*) Berthollet a. ang. O. — Fourcroy Syst. des Conn. chim. T. 2. p. 251.

Von einigen Metalloxyden erleidet das Ammoniak aber auch eine Zerſetzung, z. B. vom braunen Bleyoxyde, vom rothen Queckſilberoxyde etc. *).

Siebentes Capitel.

Von der Talkerde **)
(Magnéſie — Magneſia).

§. 370.

Die Talkerde macht einen vorzüglichen Beſtandtheil der ſogenannten Talkarten aus, und kömmt auſserdem häufig mit mehreren Säuren, nahmentlich mit Kohlenſtoffſäure, Schwefelſäure und Salzſäure verbunden, vor.

Black und Marggraf haben ihren Unterſchied von dem Kalk und ihre Eigenthümlichkeit zuerſt bewieſen. Hierauf haben uns insbeſondere Bergman, Macquer, Bucquet, Butini und Henry ſehr ſchätzbare Unterſuchungen über dieſelbe mitgetheilt.

Black Experiments upon Magneſia alba; in den Eſſays and obſervations read before a ſociety in Edinburgh. Vol. 2. p. 157.

Marggraf; in deſſen Schriften. Th. 2. p. 1. 11. 20 u. 32.

Berg-

*) Fourcroy oben angezeigte Abhandl.

**) *Synonyme: Bittererde, Bitterſalzerde, Magneſia. — (Terre muriatique, terre du ſel d'Epſom — Magneſia pura, Magneſia uſta, terra muriatica.)*

BERGMAN de magnesia; in dessen Opusc. Vol. I. p. 365.
MACQUER Reflexions sur la magnésie du sel d'Epsom; in den Mémoires de la Soc. roy. de Medicine. Ann. 1779. p. 235.
HENRY; in den Memoirs of the Soc. of Manchester. Ed. 2. Vol. 1. p. 448.

§. 371.

Darstellung der Talkerde.

Am leichtesten kann man die Talkerde aus dem Bittersalze, durch Fällung desselben mittelst ungesättigt-kohlenstoffsauren Kali und durch gehöriges Aussüssen des entstandenen Niederschlags und nachheriges Glühen desselben darstellen.

§. 372.

Eigenschaften der Talkerde.

1) Die Talkerde kömmt in Gestalt eines höchst feinen, sehr weissen und äusserst leichten Pulvers vor.

2) Ist geruch- und geschmacklos.

3) Ihr specifisches Gewicht ist nach KIRWAN 2,300.

4) Sie ist für sich durchaus unschmelzbar. DARCET bemerkte bloss, dass sie im heftigsten Feuer etwas zusammensinterte.

5) Absorbirt an der Luft Feuchtigkeit und Kohlenstoffsäure, wiewohl äusserst langsam.

6) Scheint in Wasser völlig unauflösslich zu seyn *).

7)

*) Indessen bedarf die Entscheidung dieser Frage noch ge-

7) Iſt in den fixen Alkalien durchaus unauflöſslich.

8) Verbindet ſich mit den Säuren leicht, vermag ſie vollſtändig zu neutraliſiren, und liefert mit ihnen meiſt leicht auflöſsliche und bitter ſchmeckende Salze.

Die Talkerde wird aus ihren ſauren Verbindungen durch die feuerbeſtändigen Alkalien vollſtändig, aber durch das Ammoniak nur zum Theil gefällt.

Die ungeſättigt - kohlenſtoffſauren fixen Alkalien ſchlagen ſie kohlenſtoffſauer nieder; die mit Kohlenſtoffſäure vollſtändig neutraliſirten hingegen verurſachen keinen Niederſchlag darin.

genauerer Unterſuchungen, als die bis jetzt darüber vorhandenen. Eben daſſelbe gilt auch von der von Einigen behaupteten, von Andern aber geläugneten alkaliſchen Reaction der Talkerde auf die Pflanzenpigmente.

Achtes

Achtes Capitel.

Von der Glucinerde *).
(Glucine — Glucina).

§. 373.

Die Glucinerde findet ſich bis jetzt ausſchlieſslich nur im Smaragd H. (Smaragd und Beryll. W.) und im Euclas H., und iſt 1789 von Vauquelin entdeckt worden. Die Verſuche von Vauquelin ſind nachgehends von Klaroth und einigen andern Chemikern wiederholt und beſtätigt worden.

Vauquelin Analyſe de l'aigue-marine ou béril et découverte d'une terre nouvelle dans cette pierre; in den Annales de Chimie. T. 26. p. 155. — Notice ſur la terre du beril; ebend. p. 170. — Analyſe de l'émearude du Pérou; ebend. p. 259.
Klaproth; in ſ. Beytr. B. 3. p. 215 u. 221.
Ekeberg; in den Annales de Chimie. T. 43.
Gmelin; in v. Crell's chem. Annal. 1801. B. I. p. 87.
Schaub; ebend. p. 174 u. 268.
Richter; in deſſen N. Gegenſt. der Chemie. St. 11. p. 1.

§. 374.

Darſtellung der Glucinerde.

Das beſte Verfahren, die Glucinerde aus dem Smaragd zu ſcheiden, iſt folgende:

Man

*) *Synonyme: Süſserde, Beryllerde. — (Terra beryllina — Berylla.)*

Man ſchmilzt den gehörig pulveriſirten Smaragd mit dem dreyfachen Gewicht Kali, löſst die geſchmolzene Maſſe in Salzſäure auf, und raucht unter beſtändigem Umrühren dieſelbe bis zur Trockne ab. Übergieſst hierauf den trocknen Rückſtand mit einer hinreichenden Menge Waſſer, und ſcheidet die Kieſelerde durch Filtration. Aus der Flüſſigkeit ſchlägt man nun durch kohlenſtoffſaures Kali die Glucinerde und Alaunerde nieder, löſst den Niederſchlag in Schwefelſäure auf, verſetzt die Auflöſung mit etwas ſchwefelſaurem Kali, und ſcheidet durch Kryſtalliſation den Alaun. In die zurückbleibende Flüſſigkeit ſchüttet man kohlenſtoffſaures Ammoniak im Übermaaſs, filtrirt ſie und verdunſtet ſie hierauf, wodurch die Glucinerde ſich nach und nach ausſcheidet.

§. 375.

Eigenſchaften der Glucinerde.

1) Die Glucinerde kömmt unter der Geſtalt eines ſehr feinen Pulvers vor, das ſich weich anfühlen läſst und eine weiſse Farbe beſitzt.

2) Für ſich iſt ſie, wie alle übrige Erden, geruch- und geſchmacklos. Sie hängt ſich bloſs, wie die Alaunerde, an die Zunge an.

3) Ihr ſpecifiſches Gewicht iſt nach Ekeberg = 2,967.

4) Iſt im Waſſer völlig unauflöſslich, läſst ſich aber mit einer geringen Menge desſelben zu einem zähen Teige ankneten.

5) Iſt für ſich unſchmelzbar. Sie verliert bloſs durch die Einwirkung des Feuers das

das etwa mit ihr verbunden gewesene Wasser oder den etwa noch führenden Kohlenstoffsäure Gehalt, ohne sich dabey, wie Alaunerde, zusammenzuziehen oder zu erhärten.

6) Mit Borax schmilzt sie zu einem durchsichtigen Glase zusammen.

7) An der Luft zieht die Glucinerde aus derselben Kohlenstoffsäure an, und kann davon ungefähr $\frac{1}{4}$ ihres Gewichts absorbiren.

8) Im ätzenden Kali und Natron ist die Glucinerde auflösslich, hingegen im ätzenden Ammoniak ist sie unauflösslich.

9) Vom kohlenstoffsauren Ammoniak wird sie aber leicht aufgelöst.

10) Die Glucinerde tritt mit den Säuren leicht in Verbindung, und bildet damit Salze, die sich durch einen zuckerähnlichen etwas zusammenziehenden Geschmack auszeichnen. (Daher der Nahme Glucinerde.)

Aus diesen sauren Auflösungen wird sie durch die fixen Alkalien zwar gefällt, allein der entstandene Niederschlag löst sich durch einen Überschuss von Alkali wiederum vollkommen auf.

Vom ätzenden Ammoniak hingegen erfolgt ein vollständiger Niederschlag. — Der durch kohlenstoffsaures Ammoniak hingegen bewirkte Niederschlag löst sich in der Wärme durch einen Überschuss wiederum auf.

Sauerkleesäure, weinsteinsaures Kali, Blutlaugensalz, Galläpfeltinctur und geschwefelwas-

wasserstoffte Alkalien verursachen in den Auflösungen der Salze der Glucinerde keinen Niederschlag, dagegen bewirkt bernsteinsaures Natron eine Fällung darin.

Neuntes Capitel.

Von der Gadolinerde *).
(Gadoline — Gadolina).

§. 376.

Die Gadolinerde ist bereits 1794 von dem schwedischen Chemiker GADOLIN in dem Ytterbyt oder Gadolinit, einem bey Ytterby im Granit vorkommenden eigenthümlichen Mineralkörper, entdeckt worden. Darauf wurde sie von EKEBERG 1797 genauer untersucht, und zugleich auch von ihm noch in einem andern Mineralkörper, dem Yttero-Tantalit, aufgefunden.

Späterhin haben auch VAUQUELIN und KLAPROTH die Eigenthümlichkeit dieser Erde bestätigt.

GADOLIN; in CRELL's chemischen Annalen. B. 1. p. 313.
EKEBERG; in SCHEERER's N. Allgem. Journ. B. 3. p. 187. und in CRELL's chemischen Annalen. 1799. B. 2. p. 63. und in Annales de Chimie. T. 43.
VAUQUELIN; in den Annales de Chimie. T. 36. p. 143.
KLAPROTH; in dessen Beytr. B. 3. p. 52.

§. 377.

*) *Synonyme: Yttererde. — (Yttria — Yttria.)*

§. 377.

Darſtellung der Gadolinerde.

Um die reine Gadolinerde zu erhalten, digerirt man den pulveriſirten Gadolinit mit dem ſechsfachen Gewicht Salpeterſalzſäure, raucht die Flüſſigkeit bis zur Trockne ab, übergieſst ſie mit Waſſer und fället hierauf die durch Filtration geſchiedene Flüſſigkeit mit Ammoniak.

Den entſtandenen Niederſchlag kocht man mit ätzender Natronlauge, löſst den unaufgelöſsten Rückſtand in Schwefelſäure auf, ſchlägt das Eiſen durch bernſteinſaures Natron nieder, und fällt nun die Gadolinerde mittelſt Ammoniak.

§. 378.

Eigenſchaften der Gadolinerde.

1) Die Gadolinerde kömmt wie Glucinerde in Geſtalt eines ſehr feinen weiſsen völlig geſchmack- und geruchloſen Pulvers vor.

2) Hat nach Ekeberg ein ſpecifiſches Gewicht von 4,842.

3) Iſt für ſich völlig unſchmelzbar; mit Borax oder mit phosphorſaurem Natron aber ſchmilzt ſie zu einem weiſsen Glaſe.

4) Iſt in Waſſer unauflöſslich, kann aber wie Alaunerde einen beträchtlichen Antheil Waſſer zurückbehalten.

5) In den cauſtiſchen Alkalien, ſo wie auch im Ammoniak, löſst ſich die Gadolinerde nicht auf, aber in dem kohlenſtoffſauren Kali,

Natron

Natron und Ammoniak ist sie auflöslich. In letzterm löst sie sich indessen nicht in der reichlichen Menge auf, wie Glucinerde.

6) Mit den Säuren tritt die Gadolinerde zu Salzen zusammen, die wie die Salze der Glucinerde einen analogen süßlich zusammenziehenden Geschmack auf der Zunge verursachen.

Die schwefelsaure Gadolinerde und die essigsaure Gadolinerde zeichnen sich ausserdem durch eine amethystrothe Farbe aus *).

7) Die ätzenden Alkalien fällen die Gadolinerde aus ihren sauren Auflösungen, ohne sie wiederum, im Überschuß zugesetzt, aufzulösen, dahingegen der durch die kohlenstoffsauren Alkalien in den sauren Auflösungen der Gadolinerde bewirkte Niederschlag sich in einem Überschuß derselben vollkommen auflöst.

8) Durch Sauerkleesäure und sauerkleesaures Kali erfolgt in den sauren Auflösungen der Gadolinerde ein weisser Niederschlag, der durch Zusatz von Wasser sich nicht wiederum auflöst.

9) Durch weinsteinsaures Kali wird darin ein gleicher Niederschlag bewirkt, der aber durch zugesetztes Wasser sich wiederum auflöst.

10) Bernsteinsaures Natron präcipitirt die Gadolinerde aus ihren sauren Auflösungen nicht

*) In Salzsäure soll sich nach neuern Erfahrungen von Ekeberg die Gadolinerde, besonders wenn sie zuvor stark geglüht worden ist, mit Entwickelung von oxygenirtsalzsaurem Gas auflösen.

nicht wie die Glucinerde, wenn dieſelben nämlich hinlänglich mit Waſſer diluirt waren.

11) Durch Blutlaugenſalz erfolgt in den ſauren Auflöſungen der Gadolinerde ein weiſser ins perlgraue übergehender Niederſchlag, der durch einen Zuſatz von Säure ſich wieder auflöſst.

12) Durch Galläpfeltinctur oder durch Auflöſung des Tannins wird die Gadolinerde aus ihren ſalzſauren Auflöſungen präcipitirt.

13) Schwefel-Waſſerſtoff und geſchwefelwaſſerſtoffte Alkalien fällen die Salze der Gadolinerde nicht.

Zehn-

Zehntes Capitel.

Von der Alaunerde *).
(Alumine — Alumina).

§. 379.

Die Alaunerde ist in einer Menge von Mineralkörpern als ein wesentlicher Bestandtheil enthalten. Besonders kömmt sie im Corindon, Diaspore, Chrysoberyll, Spinell und in den verschiedenen Thonarten vor. Mit der Schwefelsäure und dem Kali bildet sie den bekannten Alaun.

Sie wurde lange Zeit bald mit der Kieselerde, bald mit dem Kalk für gleichartig gehalten. Marggraf war der erste, welcher durch entscheidende Versuche ihre Eigenthümlichkeit darthat. Hierauf haben insbesondere Macquer, Bergman, Scheele und unter den Neuern Saussure der jüngere unsere Kenntnisse in Betreff dieser Erde bereichert.

Marggraf; in dessen Schriften. Th. 1. p. 199. 212. u. 226.
Macquer; in den Mémoires de l'Acad. des Sc. de Paris. Ann. 1762.
Bergman; in dessen Opusc. Vol 1. p. 286.
Scheele; in dessen Opusc. Vol. 2. p. 67.
Saussure; in d. Journal de Phys. T. 52. p. 280.

§. 380.

*) *Synonyme: Thonerde. — (Argile, terre argileuse, terre de l'alun — Terra aluminosa, terra aluminaris, argilla, terra argillacea.)*

§. 380.

Darſtellung der Alaunerde.

Zur Darſtellung der Alaunerde wählt man durchgängig den Alaun.

Das beſte Verfahren ſelbſt iſt folgendes: Man verſetzt die Auflöſung desſelben in Waſſer ſo lange mit Ammoniak, als noch ein Niederſchlag entſteht, ſüſst dieſen Niederſchlag gehörig aus, löſst ihn darauf in Salzſäure auf, und ſcheidet den noch darin enthaltenen Alaun durch Kryſtalliſation. Aus der zurückbleibenden ſalzſauren Auflöſung der Alaunerde fällt man nun dieſelbe durch Ammoniak.

Accum; in Nicholson's Journal. Vol. 8. p. 260.
Eine andere ebenfalls zu empfehlende Methode findet man von Saussure angegeben a. ang. O.

§. 381.

Eigenſchaften der Alaunerde.

1) Nach Saussure's Beobachtungen hat die Alaunerde nach der Art, wie die Fällung derſelben geleitet wurde, ein verſchiedenes Anſehen. Wurde der Alaun in der klein möglichſten Menge Waſſer aufgelöſst, ſo hat die Alaunerde eine weiſse Farbe, läſst ſich ſanft anfühlen, iſt zerreiblich, ſehr ſchwammig, und hängt ſtark an die Zunge an. *(Schwammige Alaunerde;* Sauss.)

Wird hingegen der Alaun in einer ſehr groſsen Menge Waſſer aufgelöſst, ſo erhält man die Alaunerde nach dem Trocknen als eine ſpröde, durchſichtige, gelbgefärbte Maſſe,

die einen glatten muschlichen Bruch hat, und sich nicht an die Zunge hängt. (*Gallertartige Alaunerde;* SAUSS.)

2) Die Alaunerde ist für sich geruch- und geschmacklos, nur in dem Fall, wenn sie Eisenoxyd enthält, gibt sie, angehaucht, den bekannten Thongeruch von sich.

3) Wird sie erhitzt, so läfst sie das mit ihr verbundene Wasser fahren, und zieht sich in einen kleinern Raum zurück. Durch fortgesetztes Glühen erlangt sie zugleich eine solche Härte, dafs sie am Stahl Funken gibt, und nur schwer von einer guten englischen Feile angegriffen wird.

Die schwammige Alaunerde verliert ihr Wasser leichter als die gallertartige, obgleich sie bey der mittlern Temperatur der Atmosphäre, getrocknet, beyde gleich viel davon zurückhalten. Erstere verliert in der Rothglühehitze 58 P. C. und letztere nur 43 P. C. Bey einer Erhitzung von 130° W. verliert erstere gleichfalls nur 58 P. C., letztere dann aber blofs 48,25 P. C.

Übrigens ist die Alaunerde im höchsten Grade für sich unschmelzbar. Nur durch ein mit Oxygengas angefachtes Feuer, welches SAUSSURE gleich 1575° W. schätzt, wird sie erweicht, und verwandelt sich in ein weifses, ausnehmend hartes und halbdurchsichtiges Email.

4) Ist in Wasser völlig unauflöslich, läfst sich indessen mit demselben zu einem zähen schlüpfrigen Teig ankneten, wenn sie noch nicht geglüht worden ist.

5)

5) In den beyden feuerbeſtändigen ätzenden Alkalien iſt die Alaunerde auflöſslich, hingegen in ätzenden und kohlenſtoffſauren Ammoniak, ſo wie auch in den neutralen kohlenſtoffſauren Kali und Natron, iſt die Alaunerde völlig unauflöſslich.

6) Mit den Säuren vereinigt ſich die Alaunerde zu eigenthümlichen Salzen. Mit dem Kali und der Schwefelſäure bildet ſie den bekannten Alaun.

7) Die Salze der Alaunerde werden durch Kali und Natron, durch das ätzende und kohlenſtoffſaure Ammoniak und durch das kohlenſtoffſaure Kali und kohlenſtoffſaure Natron weiſs gefällt. Der durch die beyden erſtern entſtandene Niederſchlag löſst ſich aber durch ein Übermaaſs derſelben wiederum auf.

Galläpfeltinctur, Blutlaugenſalz und geſchwefelwaſſerſtoffte Alkalien verurſachen gleichfalls in den ſauren Auflöſungen der Alaunerde Niederſchläge.

Eilftes Capitel.

Von der Zirconerde *).
(Zircone — Circonia).

§. 382.

Die Zirconerde findet ſich bis jetzt ausſchlieſslich nur im Zircon. H. (Zircon u. Hyacinth. W.) und iſt durch KLAPROTH 1789 in demſelben entdeckt worden.

KLAPROTH; in deſſen Beytr. B. 1. p. 204.
VAUQUELIN; in den Annales de Chimie. T. 22. p. 179.
GUYTON-MORVEAU; ebend. T. 21. p. 72.

§. 383.
Darſtellung der Zirconerde.

Um die Zirconerde aus dem Zircon zu ſcheiden, ſchmilzt man denſelben, nachdem er auf das feinſte pulveriſirt iſt, mit dem 8 bis 9fachen Gewicht Kali, übergieſst die geſchmolzene Maſſe mit Waſſer, und ſcheidet durch dasſelbe alles auflöſsliche. Den unaufgelöſsten Rückſtand löſst man hierauf in Salzſäure auf, kocht die Auflöſung, um alle etwa noch zurückgehaltene Kieſelerde zu ſcheiden, und fällt daraus durch Natron oder Kali die Zirconerde.

§. 384.

*) *Synonyme: Hyacintherde. — (Terre de jargon.)*

§. 384.

Eigenſchaften der Zirconerde.

1) Die Zirconerde kömmt in Geſtalt eines feinen weiſsen Pulvers vor, welches trocken iſt, und ſich rauh anfühlen läſst.

2) Hat weder Geſchmack noch Geruch.

3) Ihr ſpecifiſches Gewicht iſt im höchſt entwäſſerten Zuſtande 4,300.

4) Iſt für ſich unſchmelzbar, erhärtet aber im Feuer ſo ſtark, daſs ſie ein etwas porzellanartiges Anſehen erhält und am Stahl Funken gibt.

5) Mit Borax geſchmolzen gibt ſie mit demſelben ein farbeloſes Glas.

6) Im Waſſer iſt ſie völlig unauflöſslich, bildet aber mit demſelben, wenn ſie aus ihren ſauren Auflöſungen präcipitirt wird, eine gallertartige Maſſe, die durch Trocknen das Anſehen und die Conſiſtenz vom arabiſchen Gummi erhält. In dieſem Zuſtande hält ſie ungefähr den dritten Theil ihres Gewichts an Waſſer zurück.

7) In den beyden fixen Alkalien iſt die Zirconerde unauflöſslich.

8) Zu den Säuren hat Zirconerde nur eine ſchwache Verwandſchaft, und ſie muſs ſich in einem ſehr getheilten Zuſtande befinden, um ſich in ihnen aufzulöſen.

Die Säuren befinden ſich in dieſen ſalzigen Verbindungen der Zirconerde beſtändig in Überſchuſs, und die Einwirkung einer mäſsigen Hitze iſt ſchon im Stande, ihre gegenſeitige Verbindung wiederum aufzuheben.

Zwölftes Capitel.

Von der Kieselerde *).
(Silice — Silica).

§. 385.

Die Kieselerde treffen wir in der Natur in einer Menge von Mineralkörpern als ein wesentlicher Bestandtheil ihrer Zusammensetzung enthalten an. Vorzüglich häufig findet sie sich in den mannigfaltigen Abänderungen des Quarzes, und der Bergkrystall scheint fast ausschliesslich aus ihr zu bestehen.

Obgleich die Kieselerde und mehrere ihrer vorzüglichsten Eigenschaften den ältern Chemikern nicht unbekannt waren, so ist die wesentliche Verschiedenheit derselben von den übrigen Erden, und ihre specielle Eigenthümlichkeit doch insbesondere zuerst von Bergmann ausser allem Zweifel gesetzt worden.

Bergman de terra silica; in dessen Opusc. T. 2. p. 26.

§. 386.

Darstellung der Kieselerde.

Man schmilzt zu dem Ende den Bergkrystall oder einen reinen Quarz, nachdem derselbe auf das feinste pulverisirt worden ist, mit dem drey- oder vierfachen Gewicht Kali zusam-

*) *Synonyme: Kiesel, Glaserde, verglasbare Erde, glasartige Erde. — (Terre vitrifiable, terre quarzeuse, terre siliceuse, terre silicée — Silex, terra silicea, terra vitrescibilis, terra quarzosa.)*

zuſammen, löſst die geſchmolzene Maſſe in Waſſer auf, ſättigt das Kali mit Salzſäure, und verdunſtet das Ganze bis beinahe zur völligen Trockne. Dieſer trockne Rückſtand wird hierauf in kochenden Waſſer erweicht, und das unauflöſsliche Pulver, welches reine Kieſelerde iſt, durch Filtration geſchieden, gehörig ausgeſüſst und nunmehro getrocknet.

Auch mittelſt der aus gläſernen Geräthſchaften gewonnenen Fluſsſäure läſst ſich Kieſelerde darſtellen, wenn man nämlich das ſich entbindende fluſsſaure Gas in Waſſer leitet, und die dadurch ausgeſchiedene gallertartige Maſſe trocknet und glüht.

§. 387.

Eigenſchaften der Kieſelerde.

1) Die Kieſelerde kömmt wie die Zirconerde in Geſtalt eines ſehr feinen weiſsen Pulvers vor, das ſich rauh und trocken anfühlen läſst, ſich nicht an die Zunge hängt, und weder Geruch noch Geſchmack hat.

2) Das ſpecifiſche Gewicht derſelben iſt nach Kirwan 2,660.

3) Iſt für ſich vollkommen unſchmelzbar. Lavoisier und Guyton-Morveau ſetzten ſie einem mit Oxygengas angefachten Feuer ohne Wirkung aus.

4) Iſt in Waſſer völlig unauflöſslich. Doch hält ſie im friſch gefällten Zuſtande eine beträchtliche Menge Waſſer zurück, und bildet damit eine durchſichtige gallertartige Maſſe. Dieſes Waſſer verliert die Kieſelerde aber ſchon

durch ein mäſsiges Glühen und ſelbſt durchs Verdunſten an der Luft.

5) In den beyden feuerbeſtändigen Alkalien iſt die Kieſelerde vollkommen auflöſslich, beſonders wenn die Einwirkung der Alkalien auf dieſelbe durch die Wärme unterſtützt wird.

Dieſe Auflöſung der Kieſelerde in den Alkalien *(Liquor ſilicum, Kieſelfeuchtigkeit)* wird durch alle Säuren zerſetzt, und die Kieſelerde gallertartig daraus gefällt. Einige Säuren, als Salzſäure, Schwefelſäure, löſen den entſtandenen Niederſchlag, wenn ſie in Übermaaſs zugeſetzt werden, wiederum auf. Die Kieſelerde ſcheidet ſich aber beym Verdunſten der Flüſſigkeit wiederum in gallertartiger Geſtalt ab, und wird in den Säuren unauflöſslich, ſobald die Flüſſigkeit bis zur vollkommenen Trockne abgeraucht worden war.

6) Im Feuer ſchmilzt die Kieſelerde mit den genannten Alkalien zu Glas zuſammen.

7) Im trocknen ungeglüheten Zuſtande iſt die Kieſelerde in allen Säuren, bis auf die Fluſsſäure, unauflöſslich. Mit der Boraxſäure, Phosphorſäure und arſenichten Säure läſst ſie ſich im Fluſs vereinigen. Die übrigen Säuren können nur durch Zwiſchenkunft von Alkalien mit ihr in Verbindung treten.

In-

Inhalt

des ersten Theils.

Einleitung. Allgemeine Prämissen über den Gegenstand. Begriff und Umfang der Chemie, über den Zweck und Nutzen derselben, und die darauf gegründeten Eintheilungen, nebst einer Übersicht der chemischen Litteratur. S. 1 — 45.

Erster Abschnitt. Von den chemischen Grundkräften und deren Gesetzen im Allgemeinen. 46 — 87.

Einleitung. 46 — 51.

Erstes Capitel. Von der Cohäsionskraft und Expansivkraft. 51 — 61.

Zweytes Capitel. Von der Verwandschaft. 61 — 87.

Zweyter Abschnitt. Von der chemischen Classification und Nomenclatur. 88 — 109.

Dritter Abschnitt. Von den einfachen Stoffen, welche die Verbrennung begleiten, begünstigen und veranlassen. 110 — 161.

Erstes Capitel. Vom Wärmestoff. 110 — 152.

Zweytes Capitel. Vom Lichtstoff 153 — 161.

Vierter Abschnitt. Von den einfachen Stoffen, welche die Verbrennung bewirken und unterhalten.

Vom Oxygen und der Verbrennung. S. 162 — 170.

Erstes Capitel. Vom Oxygen und Oxygengase. 162 — 165.

Zweytes Capitel. Von der Verbrennung. 166 — 170.

Fünfter Abschnitt. Von den einfachen oxygenationsfähigen Stoffen und ihren Verbindungen mit dem Oxygen. 171 — 426.

Erste Abtheilung. Von den einfachen oxygenationsfähigen nicht metallischen Stoffen und ihren Verbindungen mit dem Oxygen. 171 — 282.

I. Vom Wasserstoffe und seinen Verbindungen mit dem Oxygen. 171 — 184.

Erstes Capitel. Vom Wasserstoffe und Wasserstoffgase. 171 — 176.

Zweytes Capitel. Vom Wasser. 176 — 184.

II. Vom Salpeterstoff und dessen Verbindungen mit dem Oxygen. 185 — 211.

Erstes Capitel. Vom Salpeterstoff und Salpeterstoffgase. 185 — 189.

Zweytes Capitel. Von der Salpetersäure. 189 — 194.

Drittes Capitel. Vom oxydirten Salpeterstoffgase. 194 — 203.

Vier-

Viertes Capitel. Vom oxydulirten Salpeterſtoffgaſe. S. 203 — 207.

Fünftes Capitel. Von der atmoſphäriſchen Luft. 208 — 211.

III. Vom Kohlenſtoff und deſſen Verbindungen mit dem Oxygen. 212 — 222.

Erſtes Capitel. Vom Kohlenſtoff oder vom Diamant. 212 — 214.

Zweytes Capitel. Von der Kohlenſtoffſäure und dem kohlenſtoffſauren Gaſe. 215 — 222.

IV. Vom Schwefel und deſſen Verbindungen mit dem Oxygen. 223 — 240.

Erſtes Capitel. Vom Schwefel. 223 — 227.

Zweytes Capitel. Von der Schwefelſäure. 227 — 233.

Drittes Capitel. Von der ſchwefſlichten Säure und dem ſchweflichtſauren Gaſe. 233 — 239.

Viertes Capitel. Vom Schwefeloxyd. 240.

V. Vom Phosphor und deſſen Verbindungen mit dem Oxygen. 241 — 253.

Erſtes Capitel. Vom Phosphor. 241 — 245.

Zweytes Capitel. Von der Phosphorſäure. 245 — 249.

Drittes Capitel. Von der phosphorichten Säure. 250 — 252.

Viertes Capitel. Vom oxydirten Phosphor 252 — 253

VI.

VI. Von der Salzsäure und deren Verbindungen mit dem Oxygen. S. 254 — 275.
Erstes Capitel. Von der (einfachen) Salzsäure und dem salzsauren Gase 254 — 260.
Zweytes Capitel. Von der oxygenirten Salzsäure und dem oxygenirtsalzsauren Gase. 261 — 269.
Drittes Capitel. Von der hyperoxygenirten Salzsäure. 269 — 271.
Viertes Capitel. Von der Salpeter-Salzsäure. 272 — 273.

VII. Von der Flussäure und dem flussauren Gase. 274 — 278.

VIII. Von der Boraxsäure 279 — 282.

Zweyte Abtheilung. Von den Metallen und ihren Verbindungen mit dem Oxygen. 283 — 426.
Erstes Capitel. Von den physischen und chemischen Eigenschaften der Metalle im Allgemeinen. 283 — 298.
Zweytes Capitel. Vom Arsenik. 299 — 306.
Drittes Capitel. Vom Chromium. 306 — 310.
Viertes Capitel. Vom Molybdän. 310 — 315.
Fünftes Capitel. Vom Scheel. 316 — 320.
Sechstes Capitel. Vom Columbium. 321 — 323.
Siebentes Capitel. Vom Tantalum. 324 — 325.
Achtes Capitel. Vom Titan. 325 — 330.
Neuntes Capitel. Vom Uran. 331 — 334.
Zehntes Capitel. Vom Magnesium. 335 — 339.
Eilftes Capitel. Vom Eisen. 340 — 347.
Zwölftes Capitel. Vom Zink. 347 — 351.
Dreyzehntes Capitel. Vom Zinn. 352 — 356.
Vierzehntes Capitel. Vom Bley. 356 — 364.
Funfzehntes Capitel. Vom Kupfer. 365 — 372.

Sech-

Sechzehntes Capitel. Vom Wismuth. S. 372 — 376.
Siebenzehntes Capitel. Vom Antimonium. 377 — 383.
Achtzehntes Capitel. Vom Tellur. 384 — 386.
Neunzehntes Capitel. Vom Cerium. 386 — 389.
Zwanzigſtes Capitel. Vom Cobalt 390 — 394.
Ein und zwanzigſtes Capitel. Vom Nickolan. 394 — 395.
Zwey und zwanzigſtes Capitel. Vom Nickel. 396 — 400.
Drey und zwanzigſtes Capitel. Vom Queckſilber 401 — 406.
Vier und zwanzigſtes Capitel. Vom Silber. 406 — 410.
Fünf und zwanzigſtes Capitel. Vom Golde. 410 — 412.
Sechs und zwanzigſtes Capitel. Vom Platin. 414 — 418.
Sieben und zwanzigſtes Capitel. Vom Iridium. 419 — 421.
Acht und zwanzigſtes Capitel. Vom Osmium. 421 — 423.
Neun und zwanzigſtes Capitel. Vom Rhodium. 423 — 424.
Dreyſsigſtes Capitel. Vom Palladium. 425 — 426.

Sechſter Abſchnitt. Von den Alkalien und Erden, oder von den alkaliſchen und erdigen ſalzfähigen Baſen. 427 — 472.
Einleitung. 427 — 429.
Erſtes Capitel. Vom Kali. 430 — 432.

Zweytes Capitel. Vom Natron. S. 433 — 435.
Drittes Capitel. Vom Baryt. 435 — 438.
Viertes Capitel. Vom Strontian. 439 — 442.
Fünftes Capitel. Vom Kalk. 443 — 445.
Sechstes Capitel. Vom Ammoniak. 446 — 454.
Siebentes Capitel. Von der Talkerde. 454 — 456.
Achtes Capitel. Von der Glucinerde. 457 — 460.
Neuntes Capitel. Von der Gadolinerde. 460 — 463.
Zehntes Capitel. Von der Alaunerde. 464 — 467.
Eilftes Capitel. Von der Zirconerde. 468 — 469.
Zwölftes Capitel. Von der Kieselerde. 470 — 472.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Stromeyer, Friedrich,

Grundriß der theoretischen Chemie zum Behuf seiner Vorlesungen entworfen

Bd.: 1

Göttingen (1808)

Chem. 294 p-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10073962-4